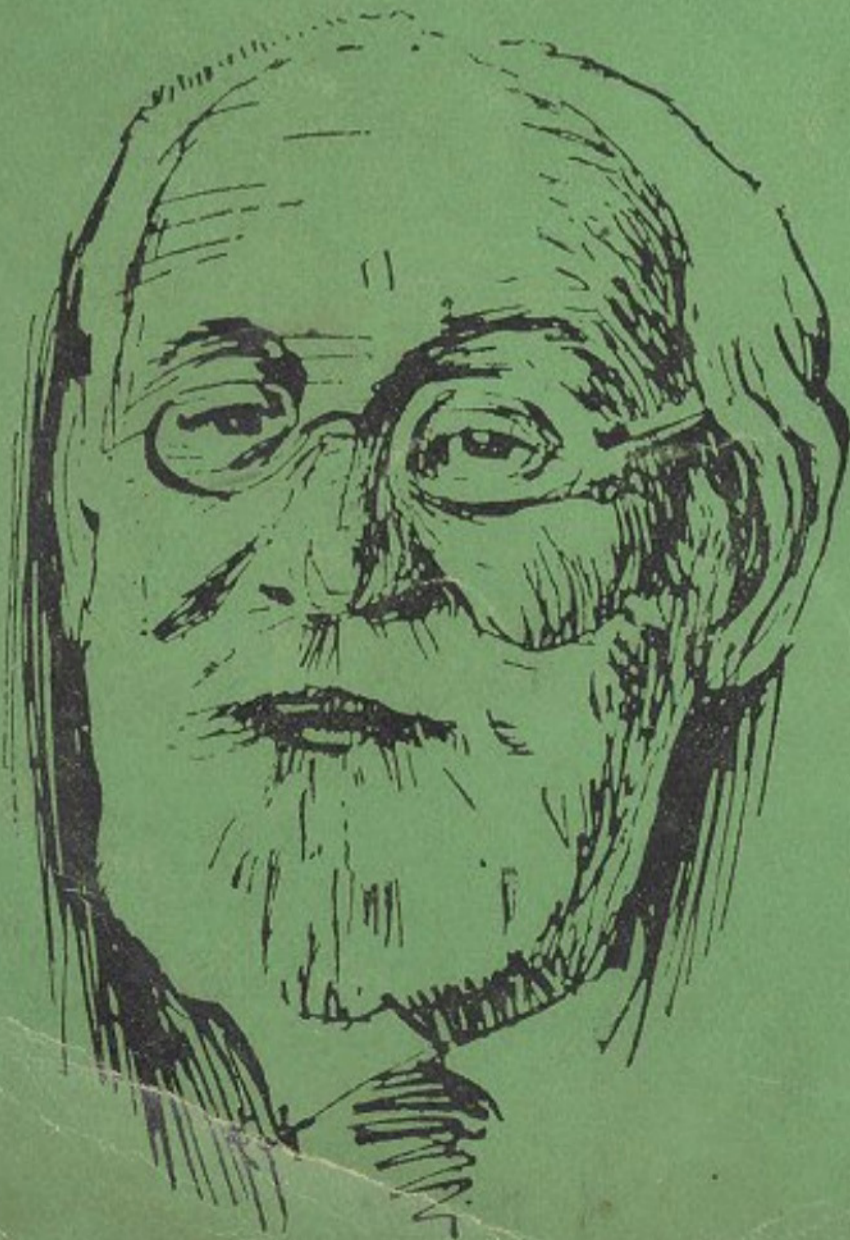


۱.۱.۱ از رانیا

ا. پ. باقوف

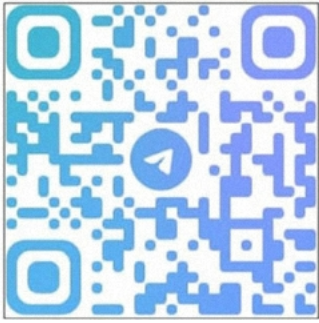


مَكْتَبَةُ لِسَانِ الْعَرَبِ

أ. علاء الدين شوقي

رابطہ بدیل
lisanerab.com

www.lisanarb.com



۱.۱. ازراتیان

ایپ - یاقلوک

محمد الخفیف
ترجمہ:
سوی قبائل
مراجعة: احمد شکرى عالم

توزيع

الدار المصرية للكتب

٢٤ ش عبد الخالق تروت - ت: ٥٧١٧٩
القاهرة



مكتبة لسان العرب

www.lisanarb.com

رابط بديل lisanerab.com

مطبعة

الدار المصرية للطباعة والنشر

٢٢ شارع سامي بالله ت ٣٢٥٧٨ -

١٩٥٨

مقدمة

كان لـ ب. بافلوف ولا يزال واحداً من تلك الأجهزة النادرة الشائخة الرائعة البناء التي جعلت من الكشف عن أسرار الحياة وظيفتها المستمرة . إنه كائن متكامل بشكل عجيب ، خلقه العمل ، وخلقته الطبيعة وكأنها أرادت أن تتوصل عن طريقه إلى معرفة نفسها .

أ . م جوركي

في يوم من أيام نوفمبر القاسية عام ١٩٤١ ، تحدث جوزيف فيساريو نوفيتش ستالين عن إيفان بتروفيتش بافلوف كواحد من الأسماء اللامعة التي ذاع بها صوت الشعب الروسي .
إن الأكاديمي بافلوف أحد أولئك العلماء الذين ستظل أسماؤهم حية عبر الأجيال . لقد أكسب عمله العلمي الطويل ، الضخم ، والمثمر بشكل لم يسبق له مثيل ، الفسيولوجيا الروسية شهرة عالمية ، بل لقد خلق عصرأ جديداً في البيولوجيا والطب . هذه حقيقة اعترف بها العلماء البورجوازيون ، فقد كتب الفسيولوجي الهولندي جوردان أن بافلوف ، بما قام به من أعمال ، جعل من ليننجراد مكاناً شبيهاً بمكة ، يحج إليه الفسيولوجيون من جميع أنحاء العالم . وفي المؤتمر الفسيولوجي الدولي الخامس عشر قام العالم البريطاني ، برجر ، يخاطب بافلوف باسم الوفود الأجنبية فقال :

ولا أظن أحداً برز في ميدان من ميادين العلوم الطبيعية مثلها برزت أنت في ميدان الفسيولوجيا ، . وفي ذلك المؤتمر (عام ١٩٣٥) نودي بإفلوف الفسيولوجي الأول في العالم ، وكان ذلك نصراً للعلم السوفيتي ، ودليلاً بارزاً آخر على أن نبوءة بيلاندسكى العظيم تتحقق في دولتنا الاشتراكية : « في المستقبل وإلى جانب السيف الروسي المظفر سيؤثر التفكير الروسي في مقاييس الحياة الأوربية ، .

وكان على بافلوف أن يشق في الحياة طريقاً شائكاً مليئاً بالعقبات المريرة وخيبة الأمل والكفاح الذي لا يلين . ففي تلك الأيام السوداء ، أيام الحكم القيصري ، كان يتحكم في الجامعات باستبداد بيروقراطيون في المناصب العليا والدنيا . وكان أمراً شاقاً للغاية أن يعيش ويدرس في مثل هذه الظروف أناس بسطاء مثل بافلوف ، أناس شرفاء ذور ضمير وآراء ديموقراطية وطبيعة أبية ؛ فما بالك إذا أرادوا إجراء التجارب العلمية . لقي بافلوف ما لقيه غيره من البيولوجيين الروس التقدميين أمثال سيتشينووف وميكنيكوف وتيمريازيف وميتشورين . غير أنه وميتشورين كانا أسعد حظاً ، فقد نهما بالحياة في ظل الحكم السوفيتي عشرين عاماً بينما مات سيتشينووف بعد حياة صعبة غير مستقرة قبل أن تقوم ثورة أكتوبر الاشتراكية العظيمة بزمن طويل . ومات ميكنيكوف في عشيتها وفوق أرض أجنبية (١) ، أما تيمريازيف فلم يشهد سوى

(١) سيتشينووف ، ايفان ميخايلوفيتش (١٨٢٩ - ١٩٠٥) الذي استقال من أكاديمية الطب والجراحة احتجاجاً على عدم التصديق على تعيينه . ميكنيكوف أستاذاً بها . وقد عمل بعد ذلك أستاذاً بجامعة أودسا وبيترسبورج وموسكو . وميكنيكوف ، إيليا إيليتش (١٨٤٦ - ١٩١٦) البيولوجي الروسي اللامع الذي اضطر بسبب العقبات التي كانت تضعها الحكومة القيصريّة أن يغادر روسيا إلى باريس حيث قضى معظم حياته بمعهد باستور بباريس .

الأشعة الأولى للعصر السوفييتي . وقد أمكن لبافلوف أن يحقق كل
أحلامه العظيمة وأفكاره المختارة وأن يساهم بقسط وافر في بناء حياتنا
المرحة الجديدة وأن يصبح لسان حالها الغيور .

ليس هناك شك في أن تاريخ الفسيولوجيا ، سواء في بلدنا أو في
الخارج ، حافل بالباحثين الممتازين ، غير أن أحداً منهم لم يلبع اسمه مثلها
لمع اسم ايفان بتروفيتش بافلوف .

إنه عزيز على نفس كل مواطن سوفييتي ولقد عبر ف.م. مولوتوف
عن أفكار ومشاعر الشعب السوفييتي كله عندما قال في الحفلة التي أقيمت
في الكرملين تكريماً لمنتدى المؤتمر الفسيولوجي الدولي الخامس عشر:
« إننا فخورون بأن الفسيولوجيين السوفييت يشقون طريقهم إلى
الصفوف الأولى من رجال العلم ، إننا نخورين بأن منا رجالاً ينظر إليهم
العالم كشقائق في العلوم الطبيعية ، رجالاً من أمثال الأكاديمي بافلوف ، .
واحتفل الشعب السوفييتي كله ، لا العلماء فقط ، بيوم الذكرى
المثوية لمولد هذا العملاق ، عملاق الفكر العلمي والوطني الملتهب ، كيوم
من الأيام العريقة في تاريخه البطولي المجيد .

٢ - عرصه قصير حياة بافلوف

« لا توجد في العلم طرق ممهدة ، ولن يتمكن من الوصول الى قمة الملائكة إلا من لا يهاب تسلق دروبه الوعرة » .
ك . ماركس

ولد إيفان بتروفيتش بافلوف في ١٤ سبتمبر سنة ١٨٤٩ (بالتقويم القديم) في بلدة روسية قديمة تدعى ريازان . وكان والده بيوتر ديمتريفيتش بافلوف قسيساً شاباً لأبرشية فقيرة . وكل الدلائل تشير إلى أنه كان يحيا حياة أبعده ما تكون عن اليسر . وكان سليل عائلة من الفلاحين ومن ثم فقد كان شغوفاً بالعمل في حديقة الفواكه والخضراوات . وكان ذلك مصدراً رئيسياً من المصادر المحدودة التي كان يعول بها أسرته . وكان رجلاً قوى العزيمة ، سليم الصحة ، ذا ولع بالثقافة ، يداوم على قراءة الكتب والمجلات العالمية . وعنه ورث أولاده ، وبوجه خاص إيفان ، وكان أكبرهم ، ذلك الولع بالعمل الذهني والجهثاني إلى جانب سمات أخرى من شخصيته القوية .

ومنذ طفولته المبكرة بدأ إيفان يساعد أباه في عمله بالحديقة والبستان ويمد يد العون إلى أمه في القيام بأعمالها المنزلية كغسيل الأطباق واستحمام إخوته الصغار الخ . وقد ظل بافلوف على حبه للرياضة والعمل البدني حتى نهاية حياته . وكانت هواياته المفضلة عزق الأرض وتسميدها وشق الماشي وتنظيفها وغرس الزهور ورعايتها ، ثم ركوب الدراجة والتجديف والسباحة ولعب «الجورودكي» . وكان يقضى عطلاته الصيفية في إشباع هذه الهوايات وكثيراً ما كان يقول إن العمل البدني والرياضة يجعلانه يشعر « بسرور عضلي » وقد كتب وهو شيخ في السادسة والثمانين من عمره إلى عمال المناجم في دونباس ما يلي :

« أعزائي عمال المناجم ،

لقد أحببت العمل ولازمت أحبه ، ذهنياً كان أم بدنياً ، بل ربما أحببت العمل العضلي لدرجة أكبر . غير أنى كنت أشعر بسرور زائد إذا ما نجحت فى أن أجمع بين العمل البدنى وبين حل مسألة هامة صعبة ، عندما أجمع بين ذراعى ورأسى . وقد اخترتم أنتم هذا الطريق . وإنى لأتمنى من أعماق قلبى أن تتابعوا طريقكم هذا فإنه الوحيد الذى يضمن السعادة على الإنسان .

ما أن بلغ إيفان السابعة إلا وكان قد تعلم القراءة والكتابة ، غير أنه أصيب بحادث أضر بصحته ضرراً بالغاً (فقد سقط من جدار مرتفع على رصيف من الحجر فأصيب إصابة جسيمة وظل مريضاً لفترة طويلة من الزمن) ، فتأخر ذهابه إلى مدرسة الكنيسة فى رязان أربع سنوات ، وعندما أتم دراسته بها بنجاح التحق بالمعهد الدينى بالبلدة . وكان من بين مدرسيه عديد من الأساتذة الأكفاء من أصحاب الأفكار المتقدمة إذ ذاك ، الذين كان لهم أثر عميق على بافلوف الصغير مما جعله يذكر هذا المعهد فيما بعد بالتقدير العميق . وكان يقدر بوجه خاص خلوه من الاتجاه الرسمى الفظ لإزاء الطلبة ، الأمر الذى كان سائداً فى المدارس الأخرى المماثلة . كتب بافلوف فى عام ١٩٠٤ تاريخاً قصيراً لحياته ذكر فيه المعهد بقوله : « إننى أذكره بالامتنان . كان به كثير من المدرسين الممتازين ... وكانت المعاهد الدينية بوجه عام فى ذلك الوقت (ولست أعلم كيف أصبحت فيما بعد) تسمح للبرء أن يسير وفق ميوله الثقافية ، الأمر الذى حرمت منه معاهد تولستوى (١) ذات السمعة السيئة (وكذلك المدارس الحالية على ما أظن) . »

(١) أخذت اسمها عن تولستوى ، وزير التعليم أيام القيصريّة الذى جعل من هذه المعاهد مدارس ذات نظم شبه عسكرية .

وكان الفكر التقدمي في روسيا أثناء سني بافلوف الدراسية ، في حالة تطور فياض ، وكان كبار مفكري منتصف القرن التاسع عشر وباعثو الوعي فيه — بيلنسكي وهرزن وشرنشيفسكي ودوبروليوبوف وبزاريف — يشنون معركة قاسية بطولية ضد الفكر الرجعي ، سواء في الحياة الاجتماعية أو العلم ، معركة تهدف إلى إيقاظ وعي السكتل ، معركة من أجل الحرية ، من أجل تحقيق الأفكار التقدمية الرفيعة . كما قاموا أيضا بنشرون في حماس ، المفاهيم المادية في ميدان العلوم الطبيعية وخصوصا في البيولوجيا . وقد أثرت هذه المجموعة اللامعة من المفكرين الثوريين في الشبان تأثيراً كبيراً ، فكان أن تعلق قلب بافلوف الشاب ، بما كان عليه من نبل وعطف وإخلاص ، بأفكارهم فتتبع باهتمام فائق صراع هذه العقول التقدمية وقرأ بحماس مقالاتهم في جريدتي « سوفريمينيك » و « راسكوياسلوفو » ، وغيرهما من الصحف التقدمية . وكان لمقالاتهم النارية عن مسائل العلوم الطبيعية تأثير خاص عليه ، فقد سحرته آراؤهم عن أهمية العلوم الطبيعية للتقدم الاجتماعي .

كتب بافلوف في « تاريخ حياته » ، الذي سبق الإشارة إليه : « كان من نتيجة تأثيرنا بأدب الستينيات وخاصة كتابات بزاريف أن تحول اهتمامنا الثقافي نحو العلوم الطبيعية وأن قرر الكثيرون ، وأنا منهم ، أن يلتحقوا بالجامعة لدراستها . » وكان بافلوف في تلك السنوات متأثراً إلى حد كبير بكتاب « الأفعال المنعكسة للبخ » ، ذلك العمل الجميل الذي كتبه إ. م. سيتشينوفا . أبو الفسيولوجيا الروسية ، وكذلك بالترجمة الروسية لكتاب لويس الرائع « الفسيولوجيا العملية » .

رفض بافلوف الشاب في أصرار أن يرتبط بالمستقبل اللاهوتي الذي كانت تؤهله له دراسته بالمعهد الديني ، فما أن سمع في ١٨٧٠ أن الجامعات تقبل طلبة السنوات النهائية بالمعاهد الدينية ، حتى أسرع إلى سانت

بيترسبورج و تقدم لامتحان في الطبيعة والرياضة ونجح والتحق بقسم العلوم الطبيعية واستطاع بتفوقه في الدراسة و باثباته الفقر الذي يعاني منه أن يحصل على منحة دراسية ساعدته رغم ضآلتها على توفير طعامه اليومي .

وكان يقوم بتدريس الفسيولوجيا في جامعة سانت بيترسبورج في ذلك الوقت الأستاذ إلبا فادييفيتش تسيون الذي كان محاضرا لامعاً إلى جانب كونه عالما موهوبا وباحثا ماهراً . وهناك تطور اهتمام بافلوف بالفسيولوجيا ، الذي بدأ وهو لم يزل صبيا بشكل سريع . وهاك ما كتبه في « تاريخ حياته » : « كانت الكلية إذ ذاك في حالة ممتازة . وكنا نستمتع إلى عدد من الأساتذة جمعوا بين التعمق في العلم والمواهب الفذة كحاضرين . وقد اخترت فسيولوجيا الحيوان كعلم أساسي والكيمياء كعلم ثانوي . وكان لتسيون أثر هائل علينا نحن الفسيولوجيين ، فقد كنا في الحقيقة مأخوذين بعرضه البسيط العبقري لأشد المسائل الفسيولوجية تعقيدا ، وبقدرته الخارقة على اجراء التجارب . إن المرء لا يمكن أن ينسى معلما كهذا . »

وقام بافلوف أثناء دراسته بالجامعة ، وكان لا يزال بالسنه الرابعة ، بأول بحث له مع زميل له يدعى أفا ناسيف وبتوجيه من تسيون . وكان هذا البحث عن أعصاب البنكرياس . وفاز بميدالية ذهبية على هذا العمل .

وفي ١٨٧٥ أتم بافلوف بتفوق دراسته الجامعية وحصل على درجة البكالوريوس في العلوم الطبيعية .

وآمال جياشة بدأ العالم الشاب الموهوب النشط ، يشق طريقه المستقل في الحياة ، ولكن الواقع لم يلبث أن صفعه ، فقد كانت ظروف العمل أمام العلماء الشبان أشد ما تكون قسوة أيام القيصريه السوداء ،

ولم يكن أمراً سهلاً أن يجد العالم منصباً . وكان مدير الجامعات بوجه عام من الأذئاب التي عينها النظام الحاكم ، والمثقفون الممتازون يعانون الاضطهاد وتحاك ضدهم المؤامرات بشكل مستمر . وكانت أساليب الدس والوقية تسود أوساط الأساتذة . وكان من الطبيعي أن يتعرض العلماء التقدميون الشرفاء الشجعان لأكبر قدر من الأذى ، فهم لم يوجهوا تفكيرهم إلى تكييف أنفسهم وفق ما يحيط بهم من ظروف ، بل كانوا منصرفين إلى التفكير في أحسن السبل لخدمة العلم في وطنهم . وكان العالمان الكبيران سيتشينوفا وميكينكوف من بين أولئك الضحايا ، وكذلك كان بافلوف . ولقد تمكن بافلوف من تخطي كل العقبات بفضل ما كان يمتاز به من عزيمة صلبة ووطنية ملتزمة وقوة في البدن ومثابرة في الخلق وتحمل للشدائد وقدرة مذهلة على العمل وحب عميق للعلم .

ولربما بدا أول الأمر أن الحظ قد ابتسم للخريج الشاب فقد عين معلمه تسيون أستاذاً لكرسي الفسيولوجيا في أكاديمية الطب والجراحة (وكان يطلق عليها إذ ذاك الأكااديمية الطبية العسكرية) ، خلفاً لسيتشينوفا ولم يلبث أن اختار بافلوف مساعداً له . وانتهز بافلوف الفرصة والتحق في نفس الوقت بالأكاديمية كطالب ، لا لكي أصبح طبيباً ، ، كما كتب في « تاريخ حياته » ، « بل ليصبح لي الحق ، بحصولي على الدكتوراه في الطب ، في أن أشغل كرسياً من كراسي الفسيولوجيا . . . ولو أن الأستاذية نفسها كانت تبدو شيئاً أبعد من متناول يدي ، شيئاً غير معقول ، . غير أن تسيون سرعان ما أقصى ليحل محله تارخانوف ، وعندئذ رأى بافلوف من الضروري أن يترك القسم وفقد بذلك مكاناً ممتازاً يمارس فيه نشاطه العلمي ، وفقد كذلك مورد دخله .

غير أنه تمكن لحسن الحظ من أن يحصل بعد فترة من الزمن على

وظيفة مساعد معمل للبروفسور أوستيموفيتش في قسم الفسيولوجيا بالمعهد البيطري . وقام في معمل أوستيموفيتش (١٨٧٦ - ١٨٧٨) بسلسلة من الأبحاث القيمة عن الدورة الدموية . وهنا بدأت تظهر بوادر طريقته العملية الفذة ، وهي دراسة وظائف الكائن السليم تحت ظل الظروف الطبيعية . ونجح بعد محاولات كثيرة في أن يقيس ضغط الدم عند الكلاب دون تخدير ودون ربطهم إلى منضدة العمليات . وأمكن لبافلوف أثناء عمله في ذلك المعمل ، أن يوفر مبلغاً صغيراً من المال ، وبذلك تمكن من أن يسافر في صيف ١٨٧٧ إلى برسلاو ليكمل بمعمل الفسيولوجي الشهير هيدنهاين .

وفي عام ١٨٧٨ تلقى الفسيولوجي الشاب الموهوب عرضاً من البروفسور بوتكين الطبيب الروسي الشهير بأن يعمل بالمعمل الفسيولوجي بعيادته ، كمساعد معمل اسما ، وكرئيس له فعلا .

وفي عام ١٨٧٩ تخرج إيفان بتروفيتش من الأكاديمية ، وحصل على ميدالية ذهبية مكافأة له على أبحاثه . كما فاز بمنحة تمكنه من القيام بالدراسات العليا لمدة سنتين . وهكذا سنحت له الفرصة لأن يهب كل وقته للأبحاث بعيادة بوتكين .

وكان بافلوف يعمل في بيت صغير شيد ليكون حماماً أو لسكنى البواب ، ومن ثم لم يكن صالحاً بالمرّة لأجراء الأبحاث . وفي هذا المعمل الخالي من أبسط المعدات ، أظهر بافلوف نشاطاً حماسياً رغم افتقاره دائماً للمال اللازم لشراء حيوانات التجارب . ولقد أنفق في هذا المعمل الأول له أكثر من عشر سنوات - ظل به حتى ١٨٩٠ (في ١٨٨٦ أصبح رئيس المعمل رسمياً) . وهياً له استقلاله التام تقريباً في العمل أن يكشف عن موهبته الأصيلة وأن يطلق العنان لعبقريته الخلاقة ، وتجلت طاقته الضخمة على العمل وعزيمته التي لا تلبث ونشاطه الذي

لا يخبو ، فكان أن توصل إلى نتائج بارزة نظرياً وعملياً . وانشغل بدراسة فسيولوجيا الدورة الدموية والهضم ، وكذلك بعض المسائل الخاصة بعلم العقاقير ، وسرعان ما نضج كمنظر ومجرب وكنظم ومدير لمشروعات علمية كبيرة ومعقدة .

كانت حياة بافلوف خلال السنين التي قضاها بالمعمل حياة عوز ومتاعب عائلية ، غير أنه على الرغم من ذلك كان يعتبر تلك الفترة فترة منتجة ومثمرة بشكل غير عادي ، وكان لا يذكرها إلا بكل حماس . كتب في « تاريخ حياته » يقول : « بالرغم مما كان بهذا المعمل من ظروف غير ملائمة ، وأهمها طبعاً فقره في المعدات ، فإن الوقت الذي أنفقته فيه كان ذا فائدة عظيمة بالنسبة لمستقبلي في ميدان العلم . فقد نعمت قبل كل شيء باستقلال تام كما اتبحت لي الفرصة لأن أهب نفسي كلية للنشاط العلمي . » كان إيفان بروفيتش لا يذكر بوتكين إلا ويشعر بالامتنان ، ولم يكن ذلك لمجرد أن بوتكين أتاح له الفرصة لأن يعمل وينمو كعالم ، بل لأنه قد مده أيضاً بعون إيديولوجي قوي . وكانت مبادئ بافلوف العلمية تتطور متأثرة بنظريات بوتكين عن الدور الهام الذي يلعبه الجهاز العصبي في نشاط الكائن ، في حالاته العادية والمرضية على السواء ، وبآرائه عن الحاجة إلى اتحاد وثيق بين الفسيولوجيا التجريبية والطب الإكلينيكي . كتب بافلوف : « كان س.ب. بوتكين يحسم ، لأعلى درجة فكرة الاتحاد المثمر الصحيح بين الطب والفسيولوجيا وهما شكلا النشاط الإنساني اللذان يبنيان أمام أعيننا صرح العلم الذي يدرس الكائن الحي ، على أمل أن يزود الإنسان في المستقبل بسعادته الكبرى - الصحة والحياة ،

ومن أعمال بافلوف في هذه الفترة البحث الذي أجراه على أعصاب القلب الناقله والذي كان موضوع الرسالة التي تقدم بها لنيل الدكتوراه

سنة ١٨٨٣ . وكان من نتيجة هذا البحث أن حصل على ميدالية ذهبية وعلى لقب محاضر ، وألحق لمدة عامين بمعمل هيدنهاين برسلاو وبمعمل لودفيج بليتزج (١٨٨٤ - ١٨٨٦) . وتوصل في هذه الفترة إلى طريقة عبقرية جديدة لفصل القلب والرئتين مما يمكنه من حل كثير من المسائل النظرية والعملية الهامة الخاصة بفسولوجيا الدورة الدموية وبعلم العقاقير . وفي هذه المرحلة المزهرة بشكل خارق ، وضع إيفان بروفيتش ، بعد أن عاد إلى وطنه ، الأساس المتين لدراسته المستقبلية لعملية الهضم ، فاكتشف الأعصاب التي تتحكم في إفراز البنكرياس وأتم تجربته الكلاسيكية عن الإطعام الكاذب .

أدت هذه الأبحاث العلمية وغيرها إلى ذبوع صيت بافلوف في روسيا وفي الخارج ، غير أن الفرح بنجاحه العلمي والسرور بما أحرز من تقدير كبير كانا مشوبين بما يعانيه من ضيق مادي وبما يعانيه معمله المتواضع من إمكانيات محدودة ، بل إنه لم يلبث أن أصبح مهدداً بفقد كل شيء ، حتى ذلك الكوخ الحقيق .

وازدادت مصاعبه المالية والمادية الأخرى تعقيداً لعدم درايته بأمور الحياة اليومية ، وبدأ يحس بوطأتها بشكل خاص بعد زواجه في عام ١٨٨٦ . ونحن لا نعرف سوى القليل عن هذه الفترة الصعبة من حياة إيفان بروفيتش ، وهو لم يكن يحب الحديث عنها ، وإن كان قد ذكر في تاريخ حياته أنه « وقد تزوج وأنجب ابناً كان دائماً في ضيق مالي ، . إننا نعلم عن المتاعب التي سممت حياة العالم العظيم من حكايات أصدقائه وطلابه في ذلك الوقت ومن ذكريات زوجته سيرافيا فازيليفنا التي نشرت أخيراً .

وفيما يلي بعض الروايات ذات الدلالة الخاصة :

تقول سيرافيا فازيليفنا وهي تصف السنة الأولى من حياتها الزوجية :

د عندما رجعنا من الريف إلى بترسبورج كنا معدمين تماماً ولولا شقه
ديمتري بتروفيتش (شقيق إيفان بتروفيتش وكان مساعداً لـ د . د . إ
مندلييف — المؤلف) لما وجدنا مكاناً ناوي إليه . ،
وفي نفس السنة التي حصل فيها إيفان بتروفيتش على درجة
الدكتوراه ولد ابنه وسماه الأبوان السعيدان ، ميرتشيك . وجاء
الصيف وإيفان بتروفيتش لايمك ما يستأجر به منزلاً في الريف قريباً
من بترسبورج يقضى فيه مع ابنه وزوجته فصل الصيف . فاضطروا
إلى السفر إلى أقصى الجنوب حيث كانت أخت زوجته تقيم في قرية
منعزلة ...

د غير أن بافلوف لم يمكن يملك حتى ثمن تذكرة السفر ، د كان كل
ما يملكه إيفان بتروفيتش وديمتري بتروفيتش لا يتجاوز ثمن تذكرة
إلى ريزان ، فكتبوا إلى أبيهما يرجوانه أن يمدهما بالمال اللازم لإتمام
الرحلة ، ، وفي تلك القرية المنعزلة مرض ابن إيفان بتروفيتش ومات
تاركا والديه في حزن عميق ، وكان فقده أليماً بوجه خاص لأنه لم يقدر
للطفل الأول أن يرى النور فقد أجهضت سيرافينا فازيليفنا . ولا يبعد
أن تكون ظروف حياتهما القاسية مسؤولة عن ذلك .

وتخبرنا مصادر أخرى أن إيفان بتروفيتش قد اضطرت تحت ضغط
الضائقة المالية التي كان يعاني منها أن يقيم بمعمله لفترة من الوقت بعيداً
عن عائلته ، وقص البروفسور كيستوفيتش ، وكان إذ ذاك يعمل بعيادة
بوتكين تحت إشراف بافلوف ، الحادثة التالية .

د حدث مرة أن أصبح إيفان بتروفيتش معدماً تماماً واضطر إلى
أن يترك عائلته ويقوم مع صديق له يدعى ن . ب سيمانوفسكي ، فلما علمنا
بالخبر فكرنا . نحن ، معا ونوه وأتباعه ، في طريقة نساعد به ، فطلبنا
منه أن يلقى علينا سلسلة محاضرات عن الأعصاب المتصلة بالقلب ، وجمعنا

مبلغا من المال أعطيناها إياه بحجة الصرف منه على البرنامج ، ولكنه
أنفق المال كله في شراء حيوانات للبرنامج ولم يحتفظ بشيء لنفسه . ،
وهكذا كان ذلك الرجل الذي وهب نفسه للعلم غالبا ما ينفق مرتبه
الضئيل في شراء الحيوانات وغيرها من مستلزمات التجارب بينما هو في
أشد حالات الحاجة . وهكذا كلفه علمه المحبوب الشيء الكثير ، ففي
تلك الأيام ، كما كتب بمرارة في قاري حياته ، كان لا يمكن الحصول على
حيوان واحد دون دفع الثمن ، والموارد المالية تكاد تكون منعدمة ،
الشيء الذي كان له أثر كبير في نشاط المعمل . ،

وبالإضافة إلى كل هذا لم يكن هناك إطلاقا أى ضمان لمستقبله . أو لم
يجد نفسه مرة ، وهو دكتور في الطب وباحث معروف ، طريدا في
الشارع لخلو قسم بوتكين من المناصب الشاغرة ؟ ترى ماذا كان سيحدث
له لو أن البروفسير ف . ا ما ناسين لا يلحقه بقسمه ؟ وأى ضمان هناك
ألا تتكرر معه نفس هذه المأساة أو أشد ؟ .

لم يكن بافلوف موفقا فيما يختص بالمسائل الشخصية ، فقد ظل لفترة
طويلة من الوقت يبحث دون جدوى عن منصب جديد . فقدم طلبا
ليشغل كرسي الفسيولوجيا بجامعة سانت بطرسبورج (الذى خلا بعد
سيتشينوف) ، غير أن طلبه رفض . آلمه ذلك أشد الألم وبدأ يحس من
جديد بمرارة الذل فقد رفض أيضا ديليانوف ، وزير القيصرية الرجعى
أن يوافق على تعيينه أستاذا للفسيولوجيا بجامعة تومسك وعين بدلا
منه فيليكى ، وهو عالم اقل شأننا من بافلوف ، إلا أنه كان يحظى بعطف أحد
الوزراء . ولقد أثار هذا العمل الشائن تأثرة الدوائر الطبية التقدمية
ونشرت صحيفة « فراتش » مقالا قالت فيه : « عين فيليكى وهو دكتور
في علم الحيوان أستاذا للفسيولوجيا بجامعة تومسك ... وإنه ليوسفنا
أشد الأسف ألا تتحقق الرغبة فى تعيين بافلوف ، ذلك المحاضر المتخصص

في الفسيولوجيا بالأكاديمية . إن بافلوف يعد بحق من أحسن
الفسيولوجيين في روسيا وإن هناك أكثر من سبب لتفوقه ، فهو ليس
دكتوراً في الطب فحسب بل هو أيضاً حاصل على بكالوريوس العلوم
الطبيعية ، وهو لم ينقطع عن العمل وعن مساعدة الآخرين في عملهم
في عيادة بوتكين ، ولقد نمت إلى علمنا أن عدم تعيين بافلوف قد أثار
دهشة البروفسور س . م سيشتينوف وهو المعروف بحكمه الصائب في
مثل هذه الأمور . ،

وأخيراً ، اختير بافلوف أستاذاً لعلم العقاقير بجامعة تومسك ثم
بجامعة وارسو . غير أنه لم يذهب إلى أي من الميكانين . ولم ينقض وقت
طويل حتى عين (عام ١٨٩٠) أستاذاً لعلم العقاقير في الأكاديمية الطبية
العسكرية وظل في هذا المنصب خمس سنوات عين بعدها (في ١٨٩٥)
أستاذاً للفسيولوجيا بنفس الأكاديمية وظل رئيساً لهذا القسم لمدة ثلاثين
عاماً متتالية .

وفي ١٨٩١ وقع حادث هام في حياة بافلوف الشخصية والعلمية ، فقد
اختير لينظم ويدير قسم الفسيولوجيا في معهد الطب التجريبي الذي أنشئ
إذ ذاك . وظل رئيساً لهذا المعهد خمسة وأربعين عاماً — أي إلى نهاية
حياته . وفي هذا المعهد ، أساساً ، قام بافلوف بإجراء تجاربه
الكلاسيكية على الغدد الهضمية ، تلك التجارب التي أكسبته شهرة
عالمية ، وفيه أيضاً أتم الجزء الأكبر من عمله الخاص بالأفعال المنعكسة
الشرطية ، ذلك العمل الذي خلد اسمه وكل بالمد علم بلاده .

وأخيراً اختير إيفان تروفيتش في ١٩٠١ عضواً منتسباً في أكاديمية
العلوم ثم عضواً عاملاً في ١٩٠٧ . ولم يلعب المعهد الفسيولوجي المتواضع
التابع للأكاديمية الامبراطورية دوراً أساسياً في أبحاث بافلوف العلمية
قبل ثورة أكتوبر . غير أن المعهد الضخم الذي أنشأته الحكومة

السوفيتية مكانه عام ١٩٢٤ أصبح مركزا لتطوير نظرية مادية خالدة عن النشاط العصبي الراقى .

كان بافلوف ، قبل ثورة أكتوبر ، يشق طريقه العلى فى بطولة وعزم لا يفتر رغم ما كان يحيط به من عقبات وتضحيات عديدة ، وكان لصراعه المتصل ضد ما يعترض عمله من عقبات وما يكتنف حياته الشخصية من مضايقات فضل تنمية عبقريته الخلاقة وتقوية عزيمته من أجل النصر ، وجعله أشد تفانياً فى خدمة موطنه ، وأكثر ثقة فى تحقيق مستقبل أفضل لبلاده الحبيبة . ولا يملك المرء فى هذا الصدد إلا أن يذكر ظاهرة تتميز بها حياة بافلوف فيما قبل الثورة وهى أن المعاهد الرسمية لروسيا القيصرية كانت لا تعترف بما يحرزه من انتصارات علمية إلا بعد أن يكون قد مضى وقت طويل على اعتراف المفكرين التقدميين فى بلادنا وفى الخارج بها ، فى الوقت الذى رفض فيه الوزير القيصري ، الرجعى الغبى ، تعيين بافلوف أستاذا للفسيولوجيا كان سيدشينوف ولودفيج وهيدنهاين وغيرهم من العلماء يعتبرونه من أبرز الفسيولوجيين . ولم يصبح بافلوف أستاذا للفسيولوجيا إلا بعد بلوغ السادسة والأربعين ، ولم يصبح عضواً فى أكاديمية العلوم إلا بعد مضى ثلاث سنوات على حصوله على جائزة نوبل .

خفت مصاعب بافلوف المالية ومتاعبه المنزلية بشكل ملحوظ بعد تعيينه رئيساً لمعهد الطب التجريبي ، ثم تلاشت تماماً بانتخابه أستاذاً بالأكاديمية الطبية العسكرية وعضواً فى أكاديمية العلوم ، غير أن ظروف النشاط العلى لم تتغير وكذلك موقف الرسميين القيصريين منه . وكان بافلوف فى حاجة شديدة إلى مساعدين دائمين إذ لم يزد عددهم فى جميع المؤسسات التى كان يشرف عليها عن خمسة أو ستة ، ولم يكن يقسم الفسيولوجيا بمعهد الطب التجريبي سوى اثنين أو ثلاثة ، وكان هو يدفع

من جيبه الخاص مرتب المساعد الوحيد في معمل أكاديمية العلوم
الامبراطورية. أما في الأكاديمية الطبية العسكرية فكان عدد المساعدين
محدوداً جداً نتيجة لما كان يضمه وزير الحرب ورؤساء الأكاديمية من
عداء لبافلوف بسبب آرائه الديمقراطية وصراعه المتصل ضد طغیان
المسؤولين ، ودفاعه الدائم عن مصالح الطلبة وتعلقه بالشعب ، الشيء
الذي كان يعكس روحه الشريفة الحساسة ، وكذلك بسبب انشغاله
بوضع نظرية مادية عن النشاط العصبي الراقى .

وما كان بوسعه أن يحتفظ بتلامذته الموهوبين في القسم وأن يحصل
لهم على منح دراسية بالخارج إلا نتيجة للجهود الجبارة التي بذلها . وحتى
هو نفسه ، وقد كان إذ ذاك أحد الثقات الكبار بين الفسيولوجيين
الروس ؛ ظل وقتاً طويلاً لا يتمتع رسمياً بلقب أستاذ عادي . وكان
الوحيد بين رؤساء الهيئات النظرية الذي لم يحصل على مسكن حكومي .
إن المؤامرات ضد بافلوف ، الذي كان العالم أجمع — على حد قول
تيمريازيف — ينظر إليه كفسيولوجي روسيا العظيم ، لم تنته إلا بقيام
ثورة أكتوبر ، ولو أن شهرته العالمية في الفسيولوجيا ، كانت تجبر
الرسميين على أن يداهنونه في نفس الوقت الذي كانوا يتآمرون فيه
لتشويه ما يتقدم به معاونه من رسائل ويحولون دون أن ينال واحد
من أتباعه درجة علمية أو منصبا من المناصب . وكانوا لا يكفون عن
تحريض سيدات المجتمع ليصرخوا في وجهه مستنكرات « الإثم ،
الذي يرتكبه بإجراء التجارب على الحيوان . وتسببوا في هزيمته في
انتخابات رئاسة جمعية الأطباء الروس رغم ما كان يبذله من نشاط كبير
في هذه الجمعية ... الخ .

ولقد تمكن بافلوف من أن يسد إلى حد ما النقص الذي كان يعانيه
في مساعديه عن طريق تطوع المتحمسين ، فقد كان لتعمقه العلمي وما

حققه من انتصارات علمية لامعة ووطنيته الوقادة وآرائه الديمقراطية
أثر المغناطيس في جذب المساعدين إليه — من طلبة الأكاديمية الطبية
العسكرية وأطباء معهد الطب التجريبي ، ومن الأطباء في مختلف أنحاء البلاد
بل ومن أطباء الخارج . صحيح أن هؤلاء المعاوين كانوا لا يستمرون
في العمل طويلاً ، وكانت كثرة تغييهم تجعل من الصعب على بافلوف أن
يرسم أو ينفذ مشروعات علمية على نطاق واسع إلا أنهم ساعدوه كثيراً
على تحقيق أفكاره .

وكان بافلوف يلقى أيضاً صعوبات جمة في تمويل المؤسسات التي
يشرف عليها فكان يلجأ إلى أفراد الشعب وإلى الجمعيات الثقافية طالباً
منهم أن يمدوا معامله بالعون المالى . ونجح في ذلك فعلاً ، فقد أمكنه
مثلاً بفضل هذه المساعدات أن يبدأ في بناء « برج الصمت » المشهور
وهو معمل خاص بدراسة الأفعال المنعكسة الشرطية في الكلاب .
غير أن البناء لم يتم إلا بعد ثورة أكتوبر .

ولم يكن ذلك غريباً . فهكذا كان شأن العلم كله في روسيا القيصرية .
وما صادفه بافلوف من مصير شاق صادفه أيضاً لومونوزوف ومنديليف
وبيروجوف وسيدشينوفا وميكينيكوف وتيمريازيف وميتشورين —
أولئك العظماء الذين أكسبوا بلادهم المجد بما شنوه من كفاح مليء
بالتضحيات من أجل انتصار علم وطنهم .

غير أن بافلوف كان أسعد حظاً من هؤلاء الممتازين من ممثلي العلم
والثقافة في روسيا ، فقد شهد انهيار القيصرية الممقوتة ، وأمكنه أن
ينفذ بعد ثورة أكتوبر مشروعاته العظيمة في ميدان البحث .

فخلال الأيام الأولى من الثورة ، والبلد لم تزل في براثن الجوع
والعوز ، وشعبنا البطولي يخوض ، بقيادة الحزب الشيوعي ، قتالاً قاسياً
من أجل الدولة السوفيتية الفتية ، أصدر فلاديمير ليتش لينين مرسوماً

حكومياً خاصاً يعبر فيه عما يلاقه بافلوف وعمله من عطف شديد وعناية بالغة من جانب الحزب الشيوعي والحكومة السوفيتية .

وأشار المرسوم إلى ما للمساهمة الفذة التي ساهم بها الأكاديمي إ. ب. بافلوف في ميدان العلم من مغزى ضخم بالنسبة للشعب العامل في العالم أجمع . ، وتكونت لجنة برئاسة م. جوركي ، لتخلق في أقصر وقت ممكن أقصى ما تستطيع من ظروف ملائمة يستلزمها عمل الأكاديمي بافلوف ومعاونيه . وعلى المؤسسات الحكومية المختصة ، أن تنشر عمل الأكاديمي بافلوف في طبعة ممتازة . . وعلمها أن تزود الأكاديمي بافلوف وزوجته بتمويل خاص ، وأن تمد معمله ومسكنه بكل ما يلزمهما من وسائل الراحة . إن هذا المرسوم التاريخي للينين يعبر عن الثقة في العالم الروسي الموقر ، بطل الدولة السوفيتية الفتية .

ولقد تمكنت الحكومة السوفيتية فيما بعد نتيجة النمو السريع في قوى البلد للاقتصادية من أن توفر في وقت قصير أكثر الظروف ملائمة لتطوير بحوث ذلك العالم العظيم .

أكمل تشييد « برج الصمت » في معهد الطب التجريبي . وكرمه الحكومة في عيد ميلاده الخامس والسبعين بتأسيس معهد جديد لعلم الفسيولوجيا ، يحمل اسمه ، في أكاديمية العلوم في الاتحاد السوفيتي . وفي عيد ميلاده الثمانين شيدت « مدينة العلم » في قرية كوتوشى بالقرب من ليننجراد . وتحمل هذه المدينة ، الوحيدة من نوعها في العالم ، اسم العالم العظيم . وقد ألحقت بمعاهدها عيادات لعلاج الأمراض العصبية والنفسية فتحقق بذلك حلمه القديم وهو الجمع بين النظرية والتطبيق . وزودت بأحدث الأجهزة ، وتضاعف عدد معاونيه الدائمين سواء منهم العليون أو الفنيون . وإلى جانب مخصصات الميزانية المعتادة ، منح مبالغ كبيرة يتصرف فيها كما يرى ، وكانت الأبحاث التي أجريت في معمله تنشر بانتظام .

كان بافلوف محبوباً من الشعب وكان يحظى بالتأييد المادى والأدى من جانب الحكومة السوفيتية . وقد تميزت الذكرى الخامسة والثمانين لمولد العالم العظيم ، بين ما تميزت به ، بتخصيص مبالغ ضخمة للسير قدماً بأبحاثه .

وقد حيا السوفناركوم (مجلس قوميسيرى الشعب) بالاتحاد السوفيتى إيفان بتروفيتش بقوله :
« إلى الأكاديمى إ. ب. بافلوف ،

يسر مجلس قوميسيرى الشعب للاتحاد السوفيتى أن يرسل إليك فى عيد ميلادك الخامس والثمانين ، أحر تحياته وتهانيه . وإن السوفناركوم ليزكر بوجه خاص طاقتكم على العمل العلى التى لا تنفذ ، وما أحرزتموه من نجاح ، ارتفع بكم إلى مصاف الكلاسيكيين فى العلوم الطبيعية .

وإن السوفناركوم ليرتمنى لكم الصحة والنشاط وسنوات طويلة من العمل المثمر من أجل صالح بلدنا العظيم . ،

وكان لا بد أن يهتز المفكر العظيم من ذلك التباين الحاد بين تصرف كل من القيصرية والدولة الاشتراكية إزاء عمله ؛ فإن بافلوف الذى كان يفتقر دائماً فى ظل القيصرية إلى الوسائل اللازمة لإجراء أبحاثه أصبح اليوم مشغول الفكر ، يشفق على نفسه أن يتبين أنه غير أهل لثقة الحكومة السوفيتية فيه أو أن عمله لا يستحق ما خصص له من مبالغ ضخمة . وكان لا يفتأ يردد مخاوفه هذه أمام الجميع . ومن أمثلة ذلك قوله فى حفل الاستقبال الذى أقامته الحكومة السوفيتية فى الكرملين لأعضاء المؤتمر الفسيولوجى الدولى الخامس عشر الذى انعقد فى ١٩٣٥ فى ليننجراد وموسكو ، إذ وقف يقول « إننا نحن المسئولين عن المعاهد العلمية ، ينتابنا القلق ، إننا نقسامل إن كنا سنستطيع أن تثبت أننا

نستحق كل ما وضعتـه الحكومة تحت تصرفنا من أموال ، . وفي مناسبة أخرى صرح وهو منفعـل د لـنكم أتمنى أن أعمر طويلا ، فإن معاملي تزدهر كما لم تزدهر قط من قبل . لقد خصصت الدولة السوفيتية الملايين للانفاق على عملي وعلى إنشاء المعامل ، وإني ، وأنا فسيولوجي قبل كل شيء ، لاود أن أرى الإجراءات التي تتخذ لمساعدة الباحثين في الفسيولوجيا وقد تحقق الهدف منها فزهر علمي فوق أرض وطني . ، غير أن بافلوف لم يكن محقاً في قلقه فقد أطلق العنان لعبقريته العظيمة فبنى الصرح العجيب ، صرح النظرية المادية للنشاط العصبي الراقى ...

وفي السنة السابعة والثمانين من عمره انقطع خيط حياته فمات فجأة إثر التهاب بالرتتين . وكان رغم شيخوخته قوى البنية ، جم النشاط ، داعم العمل ، يضع الخطط لمزيد من الدراسة . والموت أبعد شيء عن تفكيره ...

٣ - بافلوف الانسان والمواطن

كان بافلوف نبيلًا بشكل غير عادي وكان يتجلى بعدد من أفضل سمات الشعب الروسي العظيم، الذي كان بافلوف يكن له أعمق الحب. كان إلى تواضعه وبساطته عطوفًا، اجتماعيًا يفتح قلبه للجميع، سواء في حياته الخاصة أو في عمله. وكان يشيع جوارًا من الصداقة في المعاهد العلمية التي يشرف عليها، وإذا ما شهد اجتماعًا سواء كان اجتماعًا رياضيًا أو اجتماعًا في جمعية الأطباء الروس أو اجتماعًا لمعاونيه، كان بمثابة القلب والروح فيه. وكان يتمتع بموهبة جذب الناس، والجمع بينهم في حلقات من الصداقة وكان لا يرضن بشيء على معاونيه حتى أنه في أيام المجاعة، في السنين الأولى من الثورة، كان إذا تصادف ووصلته كمية من الطعام حملها إلى المعمل فيأكل كل معه الجميع.

وكان لعمق فهمه ورقته وأمانته وإخلاصه في جميع الأمور، صغيرها وكبيرها، محبوبًا من أصدقائه وتلاميذه، محترمًا من معارضيه في العلم.

كان بافلوف دقيقًا ومنظمًا للغاية في عمله وحياته اليومية بحيث كان في وسع المرء أن يضبط ساعته عند وصوله إلى المعمل. وكان صارمًا مع نفسه ولا يسمح بأي تراخ من الآخرين، وخاصة في العمل. فإذا ما تعطلت تجربة ما، بسبب إهمال مساعد من مساعديه، عصف به الغضب ولم يسلم المقصر من نقده اللاذع.

كانت طبيعة بافلوف الحية الفياضنة موردًا لا ينضب، وكانت تشمل الحماس في كل المحيطين به، وكان حماسه لا يتجلى في عمله أو أثناء التجارب أو خلال المناقشات فحسب، بل أيضًا في الرياضة وفلاحة حدائقه وكل نواحي حياته اليومية. كان كالشباب في حماسه للعمل وفي نشاطه وتحمله؛

وظل حتى آخر دقيقة من حياته قوى الذاكرة ، نافذ الفكر ، كبير الاهتمام بالحياة العملية والاجتماعية ، وما كان تعلقه بالشبان من معاونيه إلا انعكاساً لروحه الشبابية .

وكان بافلوف إذا تكلم فبلسان واضح بسيط ، وبطريقة معبرة مختصرة ، وكان صوته لطيفاً ذا جرس ، وكان يكثر من الإشارة إذا تحدث ، كما كان مناقشاً بارعاً ومحدثاً لطيفاً ، فإذا ضحك أطلقها ضحكة عالية طليقة تشيع المرح .

وكان يعرف أيضاً كيف يعطى نفسه حقها من الراحة والاستجمام ، فكان لا يقرب العلم خلال أشهر الصيف . وكما تقول زوجته « ... لا يسمع بكتاب علمي في منزله الربيعي حتى لا يشغل عقله إطلاقاً بما يتعلق بأمور تجاربه ، . ولم يكن يقرأ خلال عطلة الصيف إلا الروايات واهباً نفسه للعمل بالحديقة وللسياحة والألعاب الرياضية إذ كان العمل البدني مصدر سعادة حقيقية له . وقد كتب مرة يقول : « لست أدري ماذا أفضل أن أكون ... مزارعاً أم وقاداً أم عالماً ، . وكان عالي الثقافة ، واسع الاهتمام بالحياة ، شغوفاً بعمل مجموعات من أشياء شتى ، تنوعت بمرور الزمن ، من فراشات إلى نباتات إلى طوابع بريد ثم لوحات في آخر أيام حياته ، حتى أنه في وقت من الأوقات ، كما روى ل . إ . أوربيلي كان يزور جميع معارض الفن . وكذلك كان بافلوف ولوعاً بالموسيقى ويلعب الورق مع الأصدقاء .

كان لا يدخن ولا يشرب الخمر ويحيا حياة غاية في البساطة . وبالرغم من أنه كان ، على حد قوله هو ، رجل علم « من الرأس إلى القدم ، ، إلا أنه لم يعزل نفسه عن الحياة الاجتماعية ، فقد كان نائباً نشطاً لرئيس جمعية الأطباء الروس لعدة سنوات ، ثم رئيساً لها بعد ذلك وهو الذي نظم ورأس لعدة سنين الجمعية الرياضية للأطباء ، كما كان

عضواً ، ثم رئيساً ، بالمجلس العنقري لجمعية أطباء بيترسبورج للعون المتبادل . وفي السنين الأخيرة من حياته أشرف على تكوين الجمعية الفسيولوجية وتأسيس «جورنال الفسيولوجيا» وتنظيم عدد من المؤتمرات . وفي المؤتمر الفسيولوجي الدولي الرابع عشر ، الذي انعقد في روما (١٩٣٢) ، اقترح باسم الحكومة السوفيتية أن ينعقد المؤتمر التالي في بلادنا ، وقد وافق المندوبون بالاجماع على الاقتراح . وكان هو الذي أشرف على الإعداد للمؤتمر الدولي الخامس عشر في ليننجراد وموسكو (١٩٣٥) وترأس جلساته .

كان ايفان بتروفيتش وطنياً غيوراً بكل ما في الكلمة من معان . كان يحب وطنه ويكن أعشق الشعوب للتقاليد والحضارة الرفيعة للشعب الروسي . وكان يهوى أعمال الكتاب والموسيقين والفنانين والعلماء الروس ومجد وطنه العسكري وعاداته . وكان ينظر أيضاً باحترام إلى كرامة وتقاليد وحضارة الشعوب الأخرى . وكان سباقاً في فهم وتقدير سياسة الحكومة السوفيتية إزاء القوميات المختلفة .

وفي ١٩٢٧ تقرر أن تجرى له عملية لإخراج حصى بالمرارة . وقبل العملية اجتمع مجلس من أساتدتنا المشهورين واقترحوا أن يجريها له جراح ألماني معروف ، غير أن بافلوف أحتج بشدة قائلاً : « لأنني لا أوافق إطلاقاً على أن الجراحين الألمان أفضل من جراحينا ، ولن أسمح لألماني بأي حال من الأحوال أن يجري لي العملية بينما أرى إلى جانبي زهرة جراحينا . وكان له ما أراد ، فأجريت له العملية بنجاح البروفسور مارتينوف .

وكان بافلوف إذا سافر إلى الخارج أحس بالوحدة والحنين إلى وطنه فلا يلبث أن يعود والسعادة تغمره . فقد قصت سيرا فيما قاز يليقنا كيف أنه ذات مرة ، عند عودته من الخارج ، ما أن وصل إلى أول محطة على

حدود بلاده حتى خلع قبعته وانحنى محييا أرض وطنه .

وكان بافلوف . وقد شب في القرن التاسع عشر وتشبع بروح الديموقراطيين الثوريين الروس العظام ، ذا مبادئ ديموقراطية تقدمية . وكانت روحه النبيلة تصل بينه وبين الشعب العامل ، فكان ، يعتبر العمل فضيلة ويمقت المتسكمين . وعند ما فاز بجائزة نوبل عرض عليه رجل من رجال الأعمال أن يوظف بعض ما حصل عليه من مال في مضاربات الأسهم مغريا إياه بربح عظيم ، فأجابه إيفان بتروفيتش في استنكاف : « لقد كسبت المال بما قمت به من عمل علمي متصل وما كان للعلم ، وليس له الآن وإن يكون له في يوم من الأيام شأن بالأسهم ، .

لم يساهم بافلوف في الكفاح السياسي المباشر ضد الأوتوقراطية ، غير أن مواقفه السلبية القوية ضد القيصرية كانت تبرز بجلاء في كفاحه ضد الرجعيين في المعاهد العلمية والمعاهد التعليمية العليا في روسيا القيصرية . ولقد ورد في ذكريات زوجته والجيل القديم من تلامذته (ف . ف . سافيتش و ل . ا . أوربيلي و إ . س . تسيتوفيتش وغيرهم) أنه كان ، وهو لا يزال في السنين الأولى من أستاذيته ، يعطف على الحركة الثورية للطلبة ويؤيد ما كان يسمى « بشغب الطلبة » . وحارب بعزم لعدة سنين تعسف رئيس الأكاديمية الطبية العسكرية واستبداد المسؤولين القيصرين . وبعد الهزيمة المخزية التي لحقت بالقيصرية في الحرب الروسية اليابانية ، وكانت الرجعية قد اطلقت لنفسها العنان ، جرح بافلوف في مشاعره الوطنييه واتجه في عطف نحو المد الثوري الناهض وهو يقول : « لا . لن ينقذ روسيا سوى ثورة . إن الحكومة التي قادت البلاد إلى مثل هذا العار يجب أن تخلع ، .

ولم يكن عجبيا أن يقول ملك السويد في حفلة تسليم بافلوف جائزة نوبل في ١٩٠٤ : « إنني أخشى بافلوفكم . إنه لا يضع نياشين على صدره ،

فن الواضح أنه اشتراكي .

وفي ١٩١٣ بعد « شغب الطلبة » أمر وزير الحرب بطرد ١٥٠٠ طالبا من الأكاديمية الطبية العسكرية ، فاحتج بافلوف ومعه أربعة من الأساتذة احتجاجا قويا على هذا الإجراء . وتشير بعض الدلائل إلى أنه هدد بالاستقالة . أما عن مشاعره السياسية فإن خطابه إلى المؤتمر النفسيولوجي الروسي الأول يصورها تصويراً جميلاً ، فقد حاول بوصفه المنظم الرئيسي للمؤتمر أن يشرك المعاهد الرسمية في الدعوة إلى عقده ، تحت ظل نظام الحكم القديم ، غير أن محاولاته كانت دون جدوى إذ لم ينعقد المؤتمر إلا في إبريل ١٩١٧ . وفي ذلك كتب يقول : « لقد فارقتنا أيام القهر السوداء ويكفي أن أخبركم أن مؤتمرنا هذا لم يوافق على عقده في عيد الميلاد وسمح بانعقاده في الفصح لمجرد أن أعضاء لجنته التنظيمية أمضوا تعهداً بالآلا تقدم إلى المؤتمر أية قرارات سياسية . ولم يكن هذا كافياً ، فقبل قيام ثورتنا بيومين أو ثلاثة حصلنا على التصريح النهائي بشرط أن تسلم التقارير العلمية إلى محافظ المدينة في اليوم السابق للافتتاح . شكراً لله أن كان هذا في الماضي ، ولنا أمل ألا يعود هذا الماضي . وكأى وطني ديمقراطي حق رحب إيفان بتروفتش ، منذ السنوات الأولى بعد ثورة أكتوبر الاشتراكية الكبرى ، رحب من أعماق قلبه كما قال هو « بانقضاء ذلك العهد الذي كانت تفصل فيه بين الغنى والفقير هوة هائلة غير معقولة ، وبأن الثروة الاجتماعية أصبحت توزع بين الأفراد طبقاً لعملهم ، ، على حد تعبيره . وكان فخورا بأن الشعب الروسي يتبع اتجاه القوميات سياسة تعدل سياسة في تاريخ العالم ، فقد حققت الاخاء القومي والمساواة الحقة في بلادنا ذات الشعوب العديدة . ولسنا في حاجة إلى أن نذكركم كم كان متحمسا لاهتمام الحزب الشيوعي والحكومة السوفيتية بتقدم العلم والثقافة في بلدنا .

وتتبع بافلوف باهتمام كبير الجهود الخلاقة الانشاء السلسي الذي كان يسير وفقا لخطط لينين وستالين . وأصبح على اعتقاد بأن الاشتراكية قد صارت ، على حد تعبيره ، « حقيقة واقعة » .

وهل هناك من لم يعلم بحديثه الوطني العاطفي في افتتاح المؤتمر الفسيولوجي الدولي الخامس عشر ببليننجراد في ١٩٣٥ ؟ فبعد أن تعرض لخطر الحرب وكيف أن « الحرب في جوهرها طريقة وحشية لحل المشاكل ، طريقة لا تجدر بالعقل البشري ، بما له من موارد غير محدودة ؛ أضاف في سرور وفخر : « وإنتي لسعيد أن حكومة بلادي العظيمة في كفاحها من أجل السلام لم تدع ، ولأول مرة في التاريخ ، الحق في شبر واحد من أرض أجنبية » .

وفي ١٩٣٥ ، وبعد غيبة طويلة ؛ قام بزيارة مدينته الأصلية ، ريازان . فأقام له مواطنوه هناك حفلة تكريم ، وقام هو ليرد على شعورهم وحنفوتهم به ، فقال في كلمات تحمل أعماق التأثر : « ما من شك في أن ممثلي العلم قد كرموا كثيرا من قبل ، ولكن ذلك التكريم كان يحدث داخل دائرة ضيقة من رجال لهم نفس الطابع ، أي علماء . أما ما أراه الآن فشيء مختلف تماما . إنه تكريم للعلم على نطاق شعبي . ولقد شهدت ذلك في الصباح بالمحطة ، وفي الجولخوز ، وفي طريقى إلى هنا . إنها ليست مصادفة عابرة ولا أظننى مخطئا إذا عزوت هذا إلى حكومة بلادي ، ففي الماضى كان العلم بعيدا عن الحياة معزولا عن الشعب ، أما الآن فإننى أرى شيئا مختلفا تماما — الشعب كله يكرم ويقدر العلم . إننى أشرب نخب الحكومة الوحيدة في العالم التي تقدر العلم مثل هذا التقدير والتي تؤيده بمثل هذه الحرارة — حكومة بلادي . »

وقبل أن يموت بوقت قصير قال الكلمات المؤثرة التالية : « في كل ما أفعل إنما أهدف أول ما أهدف إلى خدمة بلادي وذلك بقدر ما تسمح

به قوتى . إن بلادى تشهد اليوم تغيراً اجتماعياً كبيراً . . . وإننى أريد أن أحيى حتى أرى النتائج النهائية لهذا التغير . وإن التقوية المستمرة لقدرة البلاد الدفاعية تعد من أضخم ما حققته الحكومه السوفيتية . وإننى أريد أن أحيى سنين طويلة لأننى على ثقة من الأمن الذى يرفوف على سماء وطنى .

وكان بافلوف يمقت تجار الحروب الفاشيين . ولقد عبر فى خطابه بالمؤتمر الفسيولوجى الدولى الخامس عن كرهه هذا تعبيراً ملتهباً . وكان الخطاب نداء عاطفياً من أجل الصراع المستمر ضد بربرية الفاشية . وفى السنين الأخيرة من حياته ، عندما ما ظهر ما يكنه الفاشيون أنصار الظلام والتخريب من ميول عدوانية ، كان يكثّر من الحديث عنهم ، حديث الغاضب عليهم الكاره لهم . وكان يؤمن إيماناً عميقاً أن شعبنا البطولى سيتمكن ، بمساعدة الشعوب الأخرى المحبة للحرية ، من إنقاذ المدنية من الطاعون الفاشى . وقبل موته بشهور صرح ذلك الوطنى العظيم بقوله :
د إننى اليوم أشعر بأسف متزايد لأن العلم شغلتنى عن أن أتجول فى أنحاء الدولة السوفيتية ؛ غير أننى لا أدع أحداً دون أن أسأله . ولقد عاد فى هذه الأيام معاوونون لى من جمهوريات آسيا الوسطى والشرق الأقصى . ولقد بهرنى ما سمعته منهم . فقد غدت الشعوب المتأخرة شعوباً متعلمة مثقفة وهى فى طريقها إلى الرخاء . فإذا ما شبت نار الحرب فإننا سنكون فى حالة دفاع عن وطننا ، عن ثقافتنا ، عن علمنا . وسينهض الشعب كله ليدافع عن بلاده .

ألا ليته عاش حتى يومنا هذا ! إذن لغمره السرور لانتصار الشعب السوفيتى المجيد ، على ألمانيا الفاشية واليابان الاستعمارية ، ولا مثلاً فخراً بما تبديه حكومتنا من حكمة فى حربها المظفرة ضد تجار الحروب الجدد ! ...

٤ - بافلوف العالم والمدرس

لم يصل بافلوف إلى قمة العلم لمجرد كونه موهوباً لامعاً أو ذا عقل قوى لا يقهر ، بل أيضاً لأنه كان ذا سمات نادرة كعالم ولنظيرته المتكاملة في ميدان البحث العلمي . وقد جعلت منه هذه الصفات منظماً ومرشداً لا يجارى في البحث العلمي ومعلماً بارزاً لجيل جديد من الفسيولوجيين .

وجدير بالذكر قبل كل شيء تفاني بافلوف الذي لا حد له في العلم . لقد وهب نفسه للعلم المادى وهو لم يزل شاباً تحت تأثير الأفكار التقدمية عن العلوم الطبيعية التي روجها التنويريون والديموقراطيون الروس العظام في منتصف القرن الماضى ، ولقد ظل مخلصاً له عبر حياته الطويلة . كان العلم حياته ؛ عاش فيه وأحبه بحرارة . وكان الخلق العلمى مصدر سروره الأعظم ، لقد كتب فى « تاريخ حياته » ، يقول فى هذا الصدد : « لقد منحتنى الحياة كل ما يمكن أن يطالبها المرء به ، فقد تحققت المبادئ التى دخلت بها هذه الحياة تحقيقاً كاملاً . فقد كنت أحلم بأن أجد السعادة فى العمل الثقافى ، فى العلم — ولقد وجدتها ولا زلت أجدها هناك . » وكانت مصالغ العلم فى وطنه بمثابة البوصلة التى يهتدى بها فى حياته الخاصة والعامة . وقد عبر عن موقفه إزاء العلم فى خطابه الساحر « خطاب إلى الشباب ، شباب بلدنا ، وفيه يقول :

« تذكروا أن العلم يتطلب من الفرد ثمناً هو حياته كلها . ولو كان لكل منكم حيوانان لما كان ذلك كافياً . إن العلم يتطلب من الفرد أقصى جهد وعاطفة عظيمة . فلتكونوا ذوى حمية فى أعمالكم ، وفيما تضعونه نصب أعينكم من أهداف . »

ولم يكن حب بافلوف للعلم حباً سلبياً أو خيالياً ، فقد كان يعارض
فكرة العلم مجرد العلم ، ، إذ كان يعتبره دائماً أداة فعالة لحل مشاكل
تطبيقية هامة . وكان يوجه جهده الخلاق نحو معرفة ظواهر الطبيعة
بغرض التحكم فيها ، لكي يصبح العلم في خدمة الحياة . وكان يقول :
« لكي أستفيد من كنوز الطبيعة وأنتمتع بها لا بد أن أكون صحيحاً
وقوياً وذكياً . إن الفسيولوجيا تعلمنا ، وبشكل يزداد دقة وكماً بمرور
الزمن ، كيف نعمل ونرتاح ونأكل . . الخ بشكل سليم أى بطريقة
توفر لنا الفائدة والمتعة . غير أن الأمر لا يقتصر على هذا فانها ستعلمنا
كيف نفكر ونحس ونرغب بطريقة سليمة ،

وكان بافلوف بالذات من أشد المتحمسين لاتحاد الفسيولوجيا
بالطب ، وذلك لأنه كان يعتبر من الطبيعي والمفيد أن تقوم علاقة وثيقة
بين الفسيولوجيا وبين كثير من نواحي النشاط التطبيقي ، وكذلك بينها
وبين كثير من المواد النظرية كعلم النفس وعلم التربية الخ . وقد خصص
لهذا الموضوع صفحات عديدة من كتاباته العلمية الموهوبة ، وكثيراً من
المحاضرات الخاصة الممتازة شكلاً ومضموناً . وكان يعتبر هذا الاتحاد
ذا منفعة متبادلة لهذين الفرعين من المعرفة وللطب بوجه خاص . وقد
كتب في هذا الموضوع يقول « إن ميدان الظواهر المرضية عبارة عن
سلسلة لا نهاية لها من أنواع معينة من تجمعات الظواهر الفسيولوجية ،
أى تلك التجمعات التي لا تحدث عادة في الحياة ، بحيث يبدو الأمر
وكأنما قامت الطبيعة والحياة باجراء سلسلة من التجارب الفسيولوجية .
وهي عادة تجمعات لظواهر كانت ستظل لمدة طويلة بعيدة عن أذهان
الفسيولوجيين الحديثين ، بل إن بعضها منها لا يمكن إحداثه عن قصد
بالطرق الفنية للفسيولوجيا الحديثة ، ومن ثم سيظل تاريخ الحالات
الكلينيكية مصدراً غنياً لأفكار فسيولوجية جديدة ولحقائق فسيولوجية

غير متوقعة . وعلى هذا فمن الطبيعي أن يرغب الفيسيولوجى فى قيام اتحاد أو ثقب بين الفيسيولوجيا والطب . ، (١) وحاجة الطب أكبر إلى هذا التحالف لأنه فى دراسته للظواهر المعقدة للكائن الحى يكاد أن يقتصر على أتباع طريق الملاحظة — وهى طريقة سلبية وبدائية جدا وان تستطيع الكشف عن طبيعة العمليات التى تجرى فى كائن معقد . ومن الواضح أن الطب لا يمكنه أن يستخدم أسلوب التجربة ، ذلك الأسلوب الفعال القوى للعلم الحديث ، الذى استخدمه بافلوف فى ميدان الفيسولوجيا استخدام أستاذ ضليع . ولذا كان على الطب أن يعتمد أكثر وأكثر وبشكل أوسع على علم الفيسيولوجيا وأن يستفيد بكل طريقة ممكنة مما حققه هذا العلم من انتصارات قيمة . إن على الطب أن يمر خلال داختر التجربة ، . وكتب بافلوف فى هذا الصدد ما يلى : إن الملاحظة لا تغنى إلا فى دراسة الظواهر البسيطة . ولكن كلما زادت الظاهرة تعقيدا (وليت شعرى أى شىء أعقد من الحياة ؟) كلما زادت الحاجة إلى التجربة . إن على الطب أن يتوج جهوده بالتجربة ، وبالتجربة وخذها ، التجربة التى لا تعرف حدودا سوى الحدود الطبيعية لقوى العقل البشرى الخلاقة ... إن الملاحظة تجمع ما تقدمه الطبيعة بينما التجربة تأخذ منها

ما تريده هى . إن قوة التجربة البيولوجية قوة ضخمة حقاً . ، (٢)

الخطوط من عندى — المؤلف (

ومما يميز فهم بافلوف السليم للوحدة بين النظرية والتطبيق أنه لم يكتف بدراساته فى الفيسيولوجيا البحتة رغم ما لها من فائدة عظيمة

(١) إ . ب . بافلوف ، مؤلفاته الكاملة ، موسكو — لينجراد ١٩٤٦ ،

المجلد الثانى ص ٥٧

(٢) نفس المرجع السابق ص ٣٥٧

للطب وغير ذلك من نواحي نشاط الإنسان التطبيقي ، فقام بعدد من الأبحاث التجريبية الخاصة المتعلقة بأمراض القلب والجهاز الدموي والجهاز الهضمي والمنخ وغيرها ، وعلاج هذه الأمراض . إن نظرة بافلوف إلى الانتاج العلى تتجلى فى قوله : « لا ينتهى المهندس من دراسة هذه الآلة أو تلك إلا بعد أن يكون قد فك أجزاءها وجمعها من جديد . هذا ما يجب على الفيسيولوجى أيضاً أن يفعله . فليس فى وسع المرء أن يدعى معرفته للحياة ، إلا إذا أعاد ما اختل منها إلى الحالة الطبيعية » (١)

(الخطوط من عندى — المؤاف)

كان بافلوف يعتبر أن من أهم واجبات الفيسيولوجى أن يبحث أصل وطبيعة وطرق علاج الكائن المريض وكان يرى أن مثل هذه الأبحاث يجب أن تصبح فى وقت من الأوقات أساساً لكل الفروع الهامة للطب . وكلما أصبحت التجارب على الحيوان أقرب إلى الكمال كلما قل تعرض الإنسان المريض لأن يصبح هدفاً للتجارب بما لها من عواقب غير سارة ، (٢) . (الخطوط من عندى — المؤاف)

وقد أصبح راسخ الاعتقاد أنه ما من شىء سوى التجربة يجعل الطب رشيداً ويجعل تطبيقه كامل النفع على الدوام . وكان من رأى الفيسيولوجى العظيم : « أن الطب والفيسيولوجيا فى جوهرهما شيئان لا ينفصلان . فإذا كان الطبيب ، أو هكذا يجب أن يكون ، مهندساً للكائن الإنسانى فإن أى كشف فيسيولوجى جديد سيزيد لا محالة ، طال الوقت أم قصر ، من سلطانه على هذه الآلة غير العادية ومن قدرته على صيانتها

١ — نفس المرجع السابق ص ٣٥٤

٢ — « » « » ٣٦٣

واصلاحها . ، (١) بل إن بافلوف ذهب إلى حد المناداة بأنه من الواجب أن تنشأ بمدارس الطب ثلاثة أقسام خاصة بالفسيولوجيا التطبيقية : واحد لفسيولوجيا الجسم السليم وثنان لفسيولوجيا الجسم المريض وثالث لفسيولوجيا العلاج .

وكان يعلم ما لانتصاراته العلمية من فائدة لوطنه ومن أثر في رفع سمعة عليه وكان ذلك مصدراً لا ينضب لإلهامه طوال حياته العلمية .

وكان الفسيولوجي العظيم فخوراً بحق بالدور البارز الذي تساهم به الفسيولوجيا في بلادنا في كثير من فروع ذلك العلم ، وكان يسر سروراً خالصاً بكل إضافة يضيفها علماءنا إلى كنوزه ، ففي خطابه إلى جمعية سيشينوف للفسيولوجيين بليتنيجراد قال «نعم ، إنني مسرور أن تمكنا ، أنا ومعاوني الأعزاء ، سوياً مع إيفان ميخايلوفيتش (سيشينوف) ، أن نكسب لميدان البحث الفسيولوجي الجبار ، الكائن الحيواني كاملاً غير مجزأ بدلاً من نصفه الغامض . إن لنا نحن الروس الفضل كله في أن حصل العلم العالمي ، بل الفكر الإنساني عامة ، على هذا الكسب الذي لا مثيل له . »

كانت تتجسد في بافلوف الوحدة المتناسقة بين الأستاذ الذي لا يبارى في تجارب الفسيولوجيا والمنظر العظيم في البيولوجيا والفسيولوجيا والطب .

وكان يعلق أعظم الأهمية على تحصيل وتجميع الحقائق الجديدة . وكان ، مثل بيزاريف ، يرى أن الكلمات والأوهام تفتي أما الحقائق فتبقى . . وكان يعتقد أن الكلمة الأخيرة في المناقشات العلمية وفي دراسة

(١) إ . ب . بافلوف ، عشرون من الدراسة الموضوعية للنشاط العصبي الأعلى (السلوك) في الحيوانات وجموعة مقالات وتقارير ومحاضرات وخطابات ، الطبعة السادسة ، موسكو ، لنتجراد ١٩٢٨ (ص ٠٧٨)

أفاز الطبيعة لن تكون إلا ، للحقيقة الواقعة ، الثابتة الأصلية .
وكان هو نفسه دائم الوقوف عند رأس نافورة العلم المتطور ، وكان من
أكثر العلماء وفرة في جمع الحقائق القيمة . وكان يقول في ثقة : إنني
لا أحمق قط عن أسس الحقيقة ، وإنني أتثبت من فروض التجربة ،
وبهذه الطريقة أجد العون دائماً في الحقائق^(١) ، وفي خطابه إلى الشباب ،
الذي يعتبر بمثابة تصوير أدبي وعلني لنفسه ، كتب كادح العلم العظيم .
« تعلموا القيام بالعمل اليدوي الصعب في العلم . إدرسوا ، قارنوا ،
وجمعوا الحقائق ، فهما كان جناح الطائر سليماً كاملاً فلن يستطيع الطائر
أن يحركه قيد أنملة إن لم يعاونه الهواء . والحقائق هواء العالم ، ولن
تستطيعوا التحليق بدونها وإن تكون نظرياً نكم إلا عبثاً ،^(٢)
كان بافلوف يتمتع ، كمجرب ، بقوة ملاحظة خارقة ، فكانت لا تفوته
أدق التفاصيل لأكثر التجارب تعقيداً . وكانت لديه موهبة عجيبة ، موهبة
اكتشاف نواح جديدة للحقائق ، نواح قد تبدو أول الأمر تافهة ، فإذا
ما فسرها هو من وجهة نظر جديدة تكشفت عن معنى جديد . وكان
ذلك مصدر سرور عظيم له . وكان من فرط ولعه بالتجارب كثيراً
ما يبقى لفترة طويلة في الحجرة العازلة للصوت يتابع في اهتمام سلوك كلب
من الكلاب ، بينما معاونه منشغلين بتجاربههم .
وكان بافلوف يرى بشكل عام أن الملاحظة من أكثر الأمور أهمية
في ميدان البحث ، وكان يعتبر القدرة على الملاحظة من الفضائل الأساسية
التي يجب أن تتوفر في العالم . ولم يكن اعتباراً أن كتب ، بناء على طلبه
وبحروف كبيرة ، على مداخل معامل المدينة العلمية في كوتوشى هذه

(١) إ . ب . بافلوف ، عشرون عاماً من الدراسة الموضوعية ص ١٨٧

(٢) إ . ب . بافلوف ، المؤلفات الكاملة ، المجلد الأول ، موسكو —

ليننجراد ، ١٩٤٠ ، ص ٢٧

الكلمات ، الملاحظة ثم الملاحظة ، .

غير أن بافلوف كان أبعد الناس عن التجريدية الفجة العمياء . فمن رأيه أن النظرية تلعب دوراً بارزاً في البحث العلمي . وكان لا يألو جهداً في تربية معاونيه على حب النظرية ، وكان يحتقر من يكتفى بأن يكون أرشيفاً للحقائق ، كما كان يرى أن أهمية النظرة العلمية لا ترجع إلى كونها شيئاً يمكن ربط الحقائق على أساسه ، بهدف تفسيرها ، بل لأنها أيضاً شيء يمكن الاهتداء به في السير إلى الأمام . ، فإذا ما خلت أدمغتنا من الأفكار فلن نرى حتى الحقائق . إن النظرية العلمية الحقيقية هي التي لا يقتصر دورها على الإحاطة بالحقائق الموجودة بل يتعداه إلى رسم الطريق لمزيد من الدراسات الواسعة ، ولتجارب لا حد لها . (١)

ولقد صور موقفه إزاء النظرية تصويراً جميلاً بوجه خاص في خطاب إلى الشباب ، ، فبعد كلامه الذي ذكرناه (عن أهمية تجميع الحقائق بالنسبة إلى العمل العلمي) أضاف : « غير أن عليكم أثناء قيامكم بدراساتكم وتجاربكم وملاحظتكم ، أن تعملوا على ألا تبقىوا هائمين على سطح الحقائق . إياكم وأن تصبحوا مجرد أرشيف للحقائق . حاولوا النفاذ إلى الأسرار التي تكمن في أصولها . ابحثوا دون ما كلل عن القوانين التي تتحكم فيها . » (٢)

أما عن بافلوف نفسه فقد كان وسيظل واحداً من أكبر المنظرين في العلم ، إن النظريات الخاصة بالتنظيم العصبي المتعلقة بعملية تغذية الأنسجة والأعضاء وبنشيط الغدد الهضمية الأساسية وبالنشاط العصبي الراقى تلك النظريات التي خرجت بها عبقريته إلى الوجود ، بمثابة نصب تذكاري مهيب وخالد لعمله العلمي الذي ترتكز مبادئه الرفيعة إلى دعائم

(١) إ. ب. بافلوف ، عشرون عاماً من الدراسة الموضوعية ص ٦٦ هـ

(٢) إ. ب. بافلوف ، المؤلفات الكاملة ، مجلد ، ص ٢٧ د

المادية ا كة في العلوم الطبيعية .

وقد اظهر بافلوف جرأة و تكاملاً مدهشين في وضع المسائل العلمية وعلاجها . وكان بعد نظره العلمي مشيراً للعجب حقاً ، وكانت آراؤه الجديدة واسعة المدى كبيرة العمق . وكان ، لكل هذه الصفات ، ولفهمه المادى الجدلى البديهي لظواهر الطبيعة ، ذا قدرة خارقة في عمله النظرى التجريبي ، قدرة على الفهم والخلق وعلى إزالة ما يعترض طريقه نحو الهدف من عقبات . لقد تمكن خلال سيره المظفر أكثر من ستين عاماً في طريق العلم من حل كثير من المسائل المعقدة في البيولوجيا والطب بطريقة سهلة واضحة ، كما كشفت عبقريته عن كثير من أسرار الطبيعة .

ولا يفوتنا في النهاية أن نذكر بوجه خاص الأسلوب الرفيع الرائع لعمله الخلاق .

كان بافلوف أشد الجميع حماسة وأكثرهم اجتهاداً ، وكان يقوم بالعمل اليدوى في المعمل بشغف وصب . وكان يعلم تلاميذه بأن يضرب لهم المثل بنفسه . وحتى بعد أن تقدم به السن كثيراً لم ينقطع عن اجراء العمليات والتجارب وعن الاشتراك شخصياً في عمل الأبحاث . وكان يتتبع بعين ساهرة ما يقوم به ، وماونوه العديدون من أبحاث كل يوم ، لا يغفل عن شيء من التفاصيل ، ولا يكسل عن مراجعة تجاربهم مراجعة دقيقة .

وكان إيفان بروفيتش ذا قدرة نادرة على تجميع معاونيه في وحدة علمية واحدة متناسقة . وكان ينظم العمل المشترك بطريقة مضبوطة لا تغضب أحداً . ولم يكن يعتمد في عمله على الأساليب الإدارية الرسمية بل على ما كان يتحلى به من صفات نبيلة كباحث وكإنسان . ولقد كان هو نفسه القلب والروح بالنسبة لموظفيه على الدوام . وإنا جميعاً مربوطون إلى قضية مشتركة وكل منا يدفعها بقدر ما تسمح له قوته وكفاءته . وإنه لمن المستحيل في أغلب الأحيان أن نحدد ما «يخصني» وما «يخصك» ،

غير أن في ذلك كسباً لقضيتنا المشتركة ، (١) . وكان يرى أنه حتى الأفكار الأساسية في بحث ما ، ليست إلا نتاج المحاولة المشتركة ، نتاج « الجوع ، العام في المعنى الذي يساهم فيه كل فرد بشيء من ذاته والذي يتشبع به الجميع ، (٢) .

وكان نشاط إيفان بروفيتش العلى يتميز بأنه يهدف إلى غاية واحدة فقط . فكان حريصاً على ألا يشتت أفكاره ، فإذا ما عكف على دراسة مسألة هامة ، فإنه يركز عليها كل طاقته وقدراته تاركاً كل شيء آخر حتى يفرغ منها . بل أكثر من هذا كان إذا ما لفت نظره جانب من جوانب مشكلة معقدة انصرف مؤقتاً عن باقي جوانب المشكلة ، فقد كان من رأيه أن العالم يجب أن يكون قادراً على « أن يفكر باصرار في موضوع واحد مختار . أن ينام وهو مفكر فيه وأن يستيقظ وهو يفكر فيه . . وهكذا كان يقصر نشاطه على موضوع واحد يتمكن من الوصول خطوة خطوة ودون نزكوص إلى حل مسائل علمية كبيرة ومعقدة . غير أن ذلك لا يعنى أنه لم يكن يتنبه إلى كثير من الظواهر الهامة التي تتكشف أثناء البحث وإن تلك غير هامة بالنسبة لحل المسألة قيد البحث . كلا ، فإن عينيه كانتا أحد من ذلك . صحيح أنه كان لا يحاول تتبع هذه الحقائق التي تظهر مصادفة ولكنه يحفظ بها في ذاكرته الخارقة حتى يحين الوقت ليجعل منها موضوع بحث مستقل .

وكان بافلوف قبل إجراء التجارب لحل مشكلة علمية يضع خطة تفصيلية للهجوم و يناقشها مناقشة شاملة مع معاونيه . وكان في هذه المرحلة من مراحل العمل ينصت باهتمام ، وبصدر رحب ، إلى آراء ونصائح وملاحظات الآخرين ؛ حتى إذا ما وضع آراءه وأفكاره موضع التنفيذ

(١) إ. ب. بافلوف ، أعماله كاملة ، المجلد الأول ص ٢٨

(٢) نفس المرجع المجلد الثاني ص ٢٠

شن هجو ما عنيدا لا يلتفت أثناءه إلى الوراثة ولا يقف مهما ظهر من صعاب ، وكثيرا ما تبرز الصعاب خلال حل مسألة علمية معقدة . وكان في هذه المرحلة من مراحل العمل لا يتم كثيرا بنصائح وملاحظات معاونيه ، وخاصة المشائمين والمتفائلين منهم ، ولم يحدث قط أن فكر في التوقف في منتصف الطريق أو في التخلي عن قبل أن يصل بها إلى شاطئ النجاح . وخير مثال على هذا ما رواه ا. ف . سامويلوف في مذكراته عن الكيفية التي حقق بها بافلوف فكرته عن استخدام الجراحة لعمل كيس في المعدة ، لقد شهدت تطور عملية كيس المعدة ، وإني لأذكر كم كنت معجبا بجرأة إيفان بروفانس وإيمانه بسلامة الخطة التي وضعها . ولم تنجح العملية أول الأمر ، فقدمت حوالي ثلاثون كلبا دون جدوى وأنفق كثيرا من الجهد والوقت دون نتيجة ، ما يقرب من نصف عام . وبدأ ضعاف القلوب يفقدون الثقة ، وإني لأذكر أن بعض أساتذة فروع العلم المتصلة بالفسيولوجيا أكدوا أن العملية لا يمكن أن تنجح ، وإن تنجح لأن موضع الأوعية الدموية في المعدة يجعل من مثل هذه العملية أمرا مستحيلا ، وضحك إيفان بروفانس من هذا التأكيدها ما شاء له الضحك ، وما هي إلا بضعة جهود أخرى حتى بدأت العملية تشق طريق النجاح .

ومما يستحق الذكر كذلك بوجه خاص أن بافلوف كان من عادته أن يستيقن من كل حقيقة علمية أكثر من مرة ومن كل النواحي ، وكان كثيرا ما يغير طبيعة التجارب ، وكان من عادته أن يقارن المعلومات التي يتوصل إليها معاونة بعضها ببعض ، فإذا لم تهتز الحقائق تحت وطأة هذا الاختبار العسير الدقيق قدرها حق قدرها وزاد إيمانها . ومن السمات الهامة للأسلوب العلمي الذي كان يتبعه بافلوف في عمله أنه كان أميناً وحذراً بشكل غير عادي فيما يتعلق بتاريخ المسائل التي

يبحثها ، وكان لا يغمط دور من سبقه من الباحثين ، وكان شديد الحذر في معالجته لحقائق وآراء غيره من العلماء . أما إذا كان الأمر متعلقاً بتقدير مساهم به هو في ميدان العلم فإنه يصبح غاية في التواضع .
وبقدر ما كان ثوريا جريئاً في العلم بقدر ما كان دقيقاً وحذرا في نشره المعلومات والمبادئ الجديدة ، حتى أنه في مثل هذه الحالات كان يقع فريسة لشكوك مؤلمة لفترة طويلة من الزمن ؛ ترى هل سلك الطريق الصحيح ؟ ترى هل اتخذ من الاحتياطات ما يكفي لمنع وقوع أخطاء ؟ تقول زرجته أنه كثيراً ما كان ينتابه الأرق عندما يكون على وشك أن ينشر بعضاً من أهم أعماله . ومن القواعد التي كان لا يحين عنها في حياته الخلاقة التحقق من الحقائق الجديدة وتحليلها تحليلاً شاملاً ، والمناقشة مع معاونيه مناقشة طويلة وبعناية حول المبادئ الجديدة ، وفي هذه المناقشات الجماعية كان يشتد في نقده لرأيه حتى ليبدو كعارض ساخر من فرضه الذي يعمل على أساسه . لقد كان وجه عام ولوعاً بالمناقشات العلمية ؛ ومجادلاً حياً ، وكان يطبع خطاباته بطابع من حماس الشباب وفتوته ، غير أنه كان لا يقبل اسفافاً أو كلاماً فارغاً من أى معارض أو متشدد ، أما الاعتراضات الصحيحة وخاصة إذا كانت مؤيدة بالحقائق فكان كله آذان صاغية لها ، بل إنه كان يفرح بها لأنها تمكنه ، في رأيه ، من تناول المسائل العلمية المعقدة من زوايا مختلفة ، فاما أن تزوده بأدلة جديدة على سلامة رأيه أو تجعله يتخلى عن الآراء الخاطئة ، وهما كان عزيزاً عليه أن يتخلى عن آرائه الأصلية فيما يتعلق بهذه المسألة أو تلك بأنه لم يكن يتردد إذا ما قدم له معاونوه أو اكتشف هو في سير التجارب ما يقنمه بخطأ رأيه ، فقد كان دائماً يضع الصدق العلمي فوق كل الاعتبارات الأخرى .
وكان حريصاً جداً فيما يختص بالتطبيق على الإنسان لما وصل إليه

من آراء عن طريق التجارب على الحيوان ، أو بتطبيق نتائج هذه التجارب على النواحي المختلفة في التطبيقات الطبية ، وكان يؤكد دائما ضرورة العناية ببحث الصفات المميزة للانسان .

كان بافلوف يلعب الدور الرئيسي في تشكيل الخصائص العلمية لتلاميذه ، لا بطريقة تربوية إجبارية ، بل بشخصيته الجذابة المتعددة الجوانب وبالمثل الذي يضربه في حياته الخاصة وفي عمله ، وكذلك بجهده الخلاق ، وكان له في ذلك تعبير مفضل : إنني أحب أن أعلم بالبيئة لا بالكلام ، . لقد كانوا محظوظين حقا أو أئلك الذين واثقهم الفرصة لأن يصبحوا تلاميذه أو معاوين له . إنهم بما شرتهم لقائد البحث النفسيولوجي لم يكونوا يتعلمون فقط كيف يجيدون هذه الطريقة أو تلك من طرق البحث وتكتيك التجارب بل كانوا يكتسبون أيضا ، وبشكل مستمر ، وربما دون أن يشعروا ، آراءه ، ومميزات عمله الخلاق وخصائص أسلوبه في البحث .

غير أنه من الخطأ أن نظن أن عملية تثقيف وتشكيل العلماء الجدد في المعاهد التي يشرف عليها بافلوف كانت قاصرة على مجرد محاضراته كلاً بالمرّة ! .

لقد كان بافلوف يستخدم طرقاً خاصة لتوجيه النمو العلمي لتلاميذه وتطورهم ، أخذاً في اعتباره ميولهم الخاصة وقدراتهم وغير ذلك من السمات الشخصية .

وكان يشجع في تلاميذه الوعي والمثابرة والمبادرة والحماس وقوة الملاحظة ، وكان يبدى ملاحظاته المحددة لكل طالب على حدة متناولاً خصائص عمله واتجاه هذا العمل وطبيعته وما حصل عليه الطالب من نتائج ، ويزوده بآرائه عما سبترتب على هذه النتائج من آثار مباشرة وبعيدة ... الخ .

وكان له أيضا بعض الطرق الشخصية لتدريب تلامذته على الأساليب العلمية .

ومن الأمور التي كانت ذات أثر عظيم على تلامذة بافلوف أن موقفه من معاونه كان يتحدد وفق كفاءتهم ونظرتهم إلى العمل وما يحصلون عليه من نتائج نظرية وعلمية . ولم يكن مسرفا في ثنائه بل لعله كان أقرب إلى أن « يستحشهم » جميعا ، غير أنه لم يكن من الصعب على المرء أن يلبس تباينا في نظرتهم إلى معاونه ، تباينا يتوقف على ما هم عليه من كفاءة علمية ، وكان كل واحد منهم يستطيع بسهولة أن يحدد بدقة مسلك بافلوف تجاههم .

كان بافلوف يشجع الاستقلال بين معاونه بكل الطرق ، ولم يكن يمنع طالبا بلوغ درجة متقدمة من النضج العلمي أن يصبح مشرفا في معهد آخر ، بل كان يساعدهم على ذلك بكل ما وسعه حتى لو أدى الأمر إلى انقطاعهم عن العمل بمعاذه .

والآن ، بضع كلمات عن بافلوف كمدرس بالمعنى الحرفي للكلمة . كان بافلوف يمتلك الموهبة النادرة ، موهبة التعبير عن آرائه ، حتى في أصعب الموضوعات ، وذلك بطريقة مختصرة معبرة واضحة ، وكانت محاضراته بالأكاديمية الطبية العسكرية كما ذكرت الأجيال القديمة من طلبته ، ناجحة تماما .

يقول الأكاديمي ل . ا . أوربيلي : « عندما بدأنا في السنة الثالثة نستمع إلى محاضرات إيفان برونيتش اتضح لنا من أولى كلماته أننا إن نستطيع التخلف عن محاضرة من محاضراته فقد كانت على درجة عالية من الحيوية ، كما كانت تأخذ على المرء كل مشاعره ، وكانت تتميز ببساطة غير عادية ، ووضوح ، تـأـاز ، واختصار في العرض وكانت في نفس الوقت غنية المحتوى تصحبها تجارب ممتعة للغاية . »

ولقد ظل على ما كان عليه من وضوح الحديث وحيويته حتى في آخر أيامه ، وبالرغم من أنه كان يقول دائما إنه يفضل التعليم بالبيئة لا بالكلام فإنه طالما تكلم ، عن رغبة ، وبطريقة أخاذة عما كان يشغله من مسائل علمية وعن الطرق الممكنة لمعالجتها وعن نواحي نشاطه العلمي بوجه عام ، ولربما كان حب إيفان بتروفتش للنقاش وحبه لعمله كمرابي ومحاضر هما السبب في تنظيم اجتماعات علمية أسبوعية للشغليين في معمله (كانت تنعقد في أيام الأربعاء) . وكثيرا ما كانت أحاديث الأربعاء هذه تماثل محاضراته الأصلية مما كان يهيء الفرصة لطلابه ليتزودوا بالمادة اللازمة لنشاطهم العلمي .

وإلى جانب هذه الاجتماعات كان الطلبة يستفيدون الشيء الكثير من كل مقابلة معه ، نتيجة لمواهبه كمحاضر ومناقش ، وكانت هذه المناقشات تترك أثرا لا ينمحي في معاونيه ، وكانت مصادر غنية للمعرفة .

إن « خطاب به إلى الشباب » يعبر تعبيرا حيا تتضح منه الخبرة الواسعة عن قواعد بافلوف الواضحة فيما يختص بالنشاط وتعليم العلماء الشباب . والخطاب ينم عن حب بافلوف الذي لاحد له للشباب على وجه العموم ، لقد كانت حماسته للشباب إحدى السمات المميزة لطبيعته ، وإن هذا الحب يرمز أيضا إلى تفاؤل بافلوف بالنسبة لمستقبل بلدنا ، لقد كان يعتبر الشباب سادة المستقبل ، نوات الحياة الجديدة التي همل لها في حماس في آخر سنواته ، كان يرى في الشباب خلفاء له في العلم وفي السير قدما برسالاته التي وهبها مخلصا كل حياته الغنية المتعددة الجوانب المليئة بالبطولة .

٥ - أعمال بافلوف العلمية

« لقد عرف العلم عبر تطوره ، نفرا غير قليل من الشجعان الذين تمكنوا من هدم القديم وخلق الجديد بالرغم من كل العقبات ، بالرغم من كل شيء » .

ج . ف . ستالين

كان بافلوف باحثا متعدد الميادين ، فكانت عبقريته الخلاقة تحيط بمختلف فروع الفسيولوجيا : الدورة الدموية والهضم والإفراز ونشاط الأجزاء الأرقى من الجهاز العصبي المركزي والتنظيم العصبي المزاجي لوظائف الجسم ، وفسيولوجيا العمل ، وعلم الفسيولوجيا المقارن ، وكذلك عدد من مسائل علم العقاقير ، وعلم الأمراض التجريبي وفن العلاج . غير أنه اختص بالدراسة المنتظمة والأبحاث الممتازة ثلاثة فروع فقط من الفسيولوجيا : الدورة الدموية والغدد الهاضمة الأساسية والنصفين السكريين للمخ^(١) . وسنذكر هنا ملخصاً لما توصل إليه من حقائق غاية في الأهمية وما استخلصه منها من نظريات .

ولكن لنبدأ بوضع كلمات عن منهج بافلوف العلمي ، وعن المبدأ الرئيسي الذي كان يوجه بحثه .

إن سمات بافلوف الممتازة كعالم لم تنعكس فقط في أبحاثه ذاتها ، بل انعكست كذلك في منهجه الذي يعتبر من أعظم ما حققته العلوم الطبيعية الحديثة .

« إن المنهج هو كل شيء بالنسبة للعالم الطبيعي ، هكذا كان يقول بافلوف .

(١) Cerebral hemispheres

وكان السائد في علم الفسيولوجيا ، قبل بافلوف ، هو أن يتم تناول
أعقد وظائف الكائن الحي بطريقة تحليلية ذات وجه واحد إلى حد
كبير . ويتمثل هذا فيما يسمى بالتشريح الحي أو التجربة « الحادة » .

والباحث الذي يجرى التجربة وفق هذا المنهج يقوم بتشريح جسم
الحيوان بكل وسيلة ممكنة ، بعد تخديره وأحيانا دون تخدير ، وهو
يحطم تكامل الكائن بطريقة فجأة ، ويكشف عن الأعضاء الداخلية .
وقد يبلغ به الأمر إلى حد أن ينتزعها من الجسم ، وبهذا يحطم الارتباطات
الطبيعية بين مختلف أجزاء الكائن ويقضى على تأثير بعضها على البعض
ويتدخل في السير الطبيعي للعمليات الحيوية . وفي ظل هذه الظروف
الشاذة يحاول العالم أن يلقي ضوءاً على القوانين التي تتحكم في وظائف
مختلف أعضاء وأجهزة الكائن ، وذلك عن طريق إثارتها أو كفها أو
تجميدها بالوسائل الكهربائية أو الكيميائية أو الحرارية
أو غير ذلك من الوسائل الاصطناعية !

كشف بافلوف ببراءة عن نقائص هذا المنهج الفج غير المشمر ،
وهو المنهج الوحيد تقريباً الذي كان يستعمله علماء الفسيولوجيا السابقين
في دراسة الظواهر الراقية للطبيعة الحية (وما يدعو للأسف أنه كثيراً
ما يستخدم حتى وقتنا هذا) . كتب بافلوف في هذا الصدد : « إننا
لا نستطيع أن نوافق بارتياح على التفتيت الفج للتركيب الآلي الذي شغلت
أسراره العميقة عقولنا سنين طويلة ، بل طوال حياتنا . فإذا كان
الميكانيكي يرفض عادة أن يضيف شيئاً إلى آلة دقيقة أو أن يغير فيها
أى تغيير خوفاً من أن يفسدها ؛ وإذا كان الفنان لا يرضى أن يمس
بفرشاته عمل أستاذ من الأساتذة ؛ فكيف لا يشهر عالم الفسيولوجيا
بنفس الشعور عند ما يقف أمام أدق تركيب آلي ، أمام معجزة الطبيعة

الحية ، (١) . ومن بين الأسباب التي بنى عليها بافلوف رأيه الذي يقول بأن منهج تشريح الكائن وهو حي ، المنهج الحاد ، لا يكفي لمعرفة القوانين المتحركة في وظائف هذا أو ذاك من أعضاء وأجهزة الجسم ، أن الطريقة العادية ، وهي مجرد تشريح الحيوان في تجربة حادة تتضمن ، كما يتضح أكثر وأكثر يوماً بعد يوم ، مصدراً كبيراً للخطأ ، لأن التدخل العنيف في الكائن يكون مصحوباً بكملة من التأثيرات الكافة لوظائف الأعضاء المختلفة . وهكذا لا تصلح مثل هذه التجربة حتى للحصول على معلومات تحليلية سليمة ، فما بالك بالمعلومات التركيبية ، وهي بوجه عام لا يمكن الحصول عليها بمثل هذه الطريقة .

وبالرغم من أن بافلوف كان فناناً في فن تشريح الكائن الحي (كان سيدشينوفاً يعتبره أحسن من يقوم بذلك بين علماء الفسيولوجيا الأوربيين) ، إلا أنه كان أول فسيولوجي استخدم بطريقة منتظمة ما يسمى بالتجارب المزمّنة ، أي التجارب المجرّاة على الحيوانات دون إصابتها بأذى أو بعد شفائها من العمليات على أن يكون قد اتبع في إجرائها قواعد التطهير والتعقيم (كان بافلوف لا يبارى أيضاً في إجراء مثل هذه العمليات) . وتتماز هذه التجارب على الطريقة الحادة في أنها تجعل الدراسة التحليلية لوظائف الأعضاء المفردة أسهل في حالات كثيرة ، غير أن الأمر الأكثر أهمية هو أنها توفر الوسيلة لبحث أشد وظائف الكائن تعقيداً بحثاً تركيبياً شاملاً ، أي أن الباحث يستطيع

(١) إ . ب . بافلوف ، تشريح الكائن الحي ، المؤلفات الكاملة ، المجلد الخامس

طبعة ١٩٤٩ ص ١٨٩ .

(٢) إ . ب . بافلوف المؤلفات الكاملة المجلد الثاني ص ٣٣

أن يقوم بدراسة دقيقة مفصلة متعددة الجوانب لوظائف أعضاء وأجهزة الجسم وهو سليم غير ممزق وفي ظل ما يعمل بين الأعضاء والأجهزة من علاقات وتأثيرات طبيعية متبادلة . كما يستطيع أن يتقصى الحركة العادية للعمليات الفسيولوجية ، وأن يزيح الستار عن القوانين المتحكمة في نشاط الأعضاء والأجهزة في حالاتها العادية غير المشوهة ، بل ويستطيع كذلك ، دراسة نشاط الكائن ككل ، ونشاط أجزائه ، في ظل ظروف عادية تماماً وفي ارتباطها بمله الظروف (١) .

وكان بافلوف ، نظراً لمهارته العالية في فن التحليل التنقيبي الدقيق لأكثر وظائف الكائن تعقيداً ، أول من بدأ في العالم يبحثها بحثاً تركيبياً ، أو بشكل أدق أول من أضاف الناحية التركيبية إلى الناحية التحليلية ، وبهذا خلق منهجاً موحداً وجدلياً في جوهره لدراسة القوانين الفسيولوجية . هذا هو منهج بافلوف ، وهو أنجع منهج علمي في الفسيولوجيا . فقد زود صاحبه دائماً بأوفر محصول من الحقائق ذات القيمة الكبيرة في أي فرع من فروع الفسيولوجيا شاء أن يطرقه بيديه الساحرتين وعقله القوي النافذ .

كان منهج بافلوف يتضمن القسمات الرئيسية لفلسفته وآرائه عن تكامل الكائن وعن وحدة الكائن والبيئة التي تحيط به ، وقد رفعت هذه الآراء إلى مصاف أبرز علماء الحياة السوفيت التقدميين . ومن أقواله : إن الكائن الحيواني جهاز معقد للغاية ، يتكون من عدد لانهاية له تقريباً ، من الأجزاء التي يرتبط الواحد منها بالآخر وترتبط ككل معقد واحد بالطبيعة المحيطة بها ، والتي يحيا في ظلها الكائن في حالة توازن (٢) .

ولم يكن بافلوف ينكر أبداً أننا مدينون للمنهج التحليلي القديم

(١) إ. ب. بافلوف . المؤلفات الكاملة ، المجلد الأول ص ٣٦٣ .

(٢) إ. ب. بافلوف . المؤلفات الكاملة المجلد الثاني ص ٢٥٤ .

بقدر من معرفتنا التفصيلية لهذا الجزء أو ذاك من وظيفة الأعضاء المنفصلة . وكتب في هذا الصدد : « كان هدف التحليل أن يصل إلى أقصى ما يمكن من المعرفة عن الجزء المنعزل . وكانت تلك مهمته المعترف بها ، أن يحدد العلاقة بين الجزء وبين مختلف ظواهر الطبيعة (١) غير أن ذلك لم يكن كافياً ، فبالرغم من فائدة التحليل للأبحاث الفسيولوجية الدقيقة ، فإنه كان يعوق في الحقيقة وبدرجة كبيرة معرفتنا لفسيولوجية الأعضاء . »

ولذا كان من الضروري أن ننتقل إلى طريقة تركيبية للبحث أو بمعنى أصح أن نضم إلى الطريقة التحليلية أخرى تركيبية بحيث تبحث وظائف الكائن ككل .

وسرى فيما بعد أن بوادز هذا المنهج الممتاز بدأت تظهر حتى في أبحاث بافلوف المبكرة عن فسيولوجيا الدورة الدموية ، وأنها كانت بعد أن تم تطويرها ، سبب ما لقيه من نجاح كامل في دراساته عن الهضم وما كسبه من شهرة طبقت أنحاء العالم .

وكأنما كان بافلوف يلخص النتائج التي توصل إليها بتطبيقه هذا المنهج على الهضم ويتنبأ بالآفاق المشرقة التي يفتحها هذا المنهج في مرحلة النشاط الجديدة ، وما تتضمنه من مواضيع جديدة للدراسة تتميز بالتعقيد الشديد : « بعد أن قطعنا مرحلة من العمل التحليلي ، دخلنا بيقين تام المرحلة التركيبية ... ونستطيع أن نحكم استناداً إلى ما وصلنا إليه حتى الآن ، أن الطريقة التركيبية ، إذا ما طبقت على نطاق واسع كمنهج في دراسة الكائن ككل ، فإنها سوف تكون مصدر عون كبير للأبحاث الفسيولوجية المستقبلية ، وستصبح كذلك حافزاً

(١) نفس المرجع المجلد الأول ص ٣٦٢ .

فعالاً للقيام بأبحاث واستقصاءات أخرى . . . والهدف الذي ترمى إليه الطريقة التركيبية هو تحديد قيمة كل عضو حسب وضعه الصحيح من وجهة نظر الحياة ، وتقرير مكانته وأهميته النسبية . . . وهكذا تطبق هذه الطريقة في نوعين مختلفين من الأبحاث الفسيولوجية ، فمن ناحية ، تبذل محاولات مليئة بالحماس لدراسة نشاط الكائن ككل ونشاط كل جزء على حدة ، في ظل ظروف عادية تماماً وفي الارتباط

بتلك الظروف (التخطيط من عندي - المؤلف) . ومن الأمثلة على ذلك مايجرى الآن من بحث لوظائف الغدد الهضمية ؛ ومن ناحية أخرى فأننا نبرز ونحل المشا كل التي تهدف إلى معادلة وإزالة الضرر الذي يلحق بالكائن نتيجة أي تدخل عنيف . وذلك كما في حالة إبقاء الحيوان على قيد الحياة بالرغم من استئصال العصب التائه منه (١) .

وكان منهج بافلوف يتطور ويكتمل باستمرار خلال أبحاثه عن النشاط العصبي الراقى . وازدادت أهمية الجزء من المكونات له ، تناول الوظائف المعقدة للكائن بالطريقة التحليلية والطريقة التركيبية ، كما صار هذا المنهج أكثر تحديداً ووضوحاً . وفي ١٩٣٢ كتب يقول في معرض دفاعه ضد الهجمات التي شنها علماء النفس الأجانب ذوو الآراء المثالية على النظرية المادية الخاصة بالأفعال المنعكسة وعلى منهجه :

« يتكون الكائن الحي من عدد كبير من الأجزاء الكبيرة ومن بلايين العناصر الخلوية التي تسبب عدداً مماثلاً من الظواهر المنفصلة الخاصة بها والتي ترتبط بالرغم من هذا ارتباطاً وثيقاً ببعضها ببعض ، والتي تكون فيما بينها الأداء الوظيفي المشترك للكائن الحي .

(١) إ . ب . بافلوف المؤلفات الكاملة المجلد الأول ص ٣٦٢ ، ٣٦٣ .

ونظرية الأفعال المنعكسة تقسم هذا النشاط إلى أجزاء منفصلة وتربطها بالموثرات الداخلية والخارجية ثم توحد بينها مرة أخرى ، وبهذه الطريقة يتضح أكثر فأكثر نشاط الكائن ككل ، وكذلك تفاعله مع الظروف المحيطة به . (١)

وقد بلغ منهج بافلوف ذروته في دراساته للبخ ، تلك الدراسات التي كشفت عن أعظم أسرار الطبيعة كلها وأكسبته الخلود .

وكانت هناك فكرة واحدة عظيمة تسيطر على بافلوف في كل ما يقوم به من أعمال مهما اختلفت في المحتوى والطريقة ، وأيا كان ميدانها ؛ الدورة الدموية أو الهضم ، أو الأعضاء المفرزة أو مسائل علم الفسيولوجيا المقارن ، أو أي ميدان آخر . تلك الفكرة هي استقصاء التنظيم العصبي لنشاط أعضاء وأجهزة الكائن المعقد وكان هو يسمي هذا المبدأ بالعصبية . . . إنني أعني بالعصبية ذلك الاتجاه في الفسيولوجيا الذي يحاول أن يوسع من أثر الجهاز العصبي بحيث يشمل أكبر عدد ممكن من وظائف الكائن (٢) .

وقد لعبت مؤلفات كل من ا . م . سيتشينوف ، سلف بافلوف في النظرية . وكذلك إ . ف . تسيون معلمه الأول في الفسيولوجيا ، وكذلك ، وبوجه خاص ، دراسات الاكلينيكي الروسي العظيم س . ب . بوتكين الذي كثيراً ما كان يقابله بافلوف أثناء عمله بهيادته ، لعبت كلها دوراً هاماً في نشأة وتطور مبدأ بافلوف الخصب . ولقد كتب في إحدى مقالاته يقول : . . . إنني وحدي صاحب فكرة هذا البحث ، والقائم على تحقيقه غير أنني كنت محوطاً بالأفكار الاكلينيكية الاستاذ

(١) إ . ب . بافلوف ، عشرون عاماً من الدراسة الموضوعية ٤٥٨ .

(٢) إ . ب . بافلوف ، المؤلفات الكاملة . المجلد الأول ص ١٤٢ .

بوتكين ، وإني لأعترف بكل امتنان بالأثر الكبير لتلك النظرية العميقة الواسعة ، « العصبية » ، على عملي وعلى آرائي الفسيولوجية بوجه عام ، وإني لأعتبرها أعظم ما ساهم به سيرجى بتروفيتش بوتكين في ميدان الفسيولوجيا ، (١)

وبفضل مبدأ «العصبية» ، ذلك المبدأ المشر الرفيع الذي ظل يشق طريقه الواضح عبر السنين الطويلة من عمل بافلوف ، وصل بافلوف في النهاية إلى دراسة فسيولوجية المخ حيث بلغ ذلك المبدأ ذروته .

• • •

وهب بافلوف الخمسة عشر عاماً الأولى تقريباً من حياته العلمية لدراسة الدورة الدموية ، وكان ذلك أساساً أثناء عمله بمعمل عيادة بوتكين ، وكان اهتمامه إذ ذاك منصباً على مسألتين : دور الأفعال المنعكسة في التنظيم الآلي لأعضاء الدورة الدموية ، وطبيعة أثر الأعصاب الناقلة على القلب .

واقدمت بشكل واضح سمات عبقرية بافلوف الأصيلة وخصائص منهجه العلمي في المستقبل وهو لا يزال في دراساته الأولى للدورة الدموية . فعلى النقيض مما كان سائداً إذ ذاك من تجارب « حادة » ، أو تشريح الكائن الحي ، وهي تجارب غير ملائمة لدراسة التنظيم الانعكاسي للدورة الدموية ، ابتدع بافلوف لهذا الغرض طريقة فسيولوجية جديدة تماماً جعلت من الممكن التخلص كلية مما للتخدير من أثر ضار بالأفعال المنعكسة للجهاز العصبي وبأعضاء الدورة الدموية على وجه الخصوص . فبالتدريب المتصل أمكنه أن يدرب الكلاب على النوم في هدوء على منضدة العمليات وأن تتحمل ، دون مخدر ، إجراء

(١) إ . ب . بافلوف ، المؤلفات الكاملة ، المجلد الأول ص ١٤٢ .

تجربة طويلة معقدة : من قطع للجلد والأنسجة التي تحت الجلد إلى الكشف عن الشريان ووصله بأجهزة لقياس ضغط الدم ، الخ . وتمكن بافلوف بهذه التجارب الشهيرة أن يتقصى أثر الطعام والإطعام والشرب المفرط على ضغط الدم الشرياني وأن يكتشف عدداً من القوانين الهامة الجديدة التي تتعلق بالتنظيم الإنعكاسي التلقائي لوظائف الأوعية والقلب . وقد أثبت فيما أثبت من حقائق ، بهذه التجارب وغيرها ، أن النهايات العصبية الحسية في مختلف أجزاء الجهاز الوعائي الدموي سريعة الحساسية لأي ارتفاع بل ولأي انخفاض أيضاً في الضغط الشرياني . ونتيجة للأفعال المنعكسة التي تولدها النبضات المنبعثة من هذه النهايات العصبية التي تبعث بإشاراتهما الموجهة يتغير عمل القلب وحالة الوعاء الدموي بحيث يعود الضغط الشرياني سريعاً إلى مستواه الأصلي ، وبهذا يظل ثابتاً نسبياً .

إذن فهناك تنظيم آلي ثابت لوظيفة أوعية القلب ، ومن ثم يبقى الضغط الشرياني بشكل عام داخل نطاق معين يتلاءم لأكبر درجة مع تزويد أعضاء وأجهزة الكائن الأساسية بالدم . وقد أثبت بافلوف أيضاً أن الأجهزة ، الحساسة الموجودة بجدران الأوعية الدموية تستطيع أن تحس التغيرات التي تحدث ، لا فيما يختص بضغط الدم فحسب بل في تركيبه الكيميائي أيضاً .

ويجدر بنا أن نذكر أن أهمية هذه الحقائق وغيرها مما توصل إليه بافلوف وما استخلصه منها من نتائج بالنسبة للعلم لا تقتصر على أيامه ، فهي لا تزال تحتل مكاناً هاماً من معرفتنا للتنظيم الإنعكاسي التلقائي لأعضاء جهاز الدورة الدموية . وهكذا استبق بافلوف بحوالي نصف قرن أبحاث جورج وهيمانس وكوردييه وكوخ وكثيرين غيرهم من العلماء المعاصرين الأجانب المتفرغين لدراسة الوظائف الاستقبالية

النوعية للأوعية الدموية والتنظيم الانعكاسى الآلى لنشاط الأوعية المتصلة بالقلب . وكذلك يجب علينا أن نشير إلى أن بافلوف قد وسع من نطاق هذه القاعدة ، وأوضح ، استناداً إلى حقائق أخرى ، أن كل الأعضاء ، لا الأوعية الدموية فحسب ، تشتمل على مختلف أشكال الأجهزة النوعية الحساسة المكيفة بحيث تستجيب للمؤثرات الميكانيكية أو الطبيعية أو الكيميائية . وتلعب هذه الأجهزة دوراً هاماً جداً في التنظيم الانعكاسى لكثير من وظائف الجسم . وكتب بافلوف في هذا الصدد : إن هذه النهايات العصبية تتخلل كافة الأعضاء والأنسجة وهى فى غاية التباين والتنوع كنهايات الأعصاب الحسية ، ويتكيف كل منها بحيث يختص بمؤثره النوعى الخاص ، ميكانيكياً كان أو طبيعياً أو كيميائياً . وتحدد درجة نشاطها فى أية لحظة من اللحظات مقدار وأشكال أوجه نشاط الكائن (١) . ، ولقد أثبتت أبحاث الفيسيولوجيين ، السوفيت والجانب ، فى عصرنا هذا ، صدق هذه المعلومات وصدق آراء بافلوف . وأصبحت مصدراً لطريقة خاصة فى الفيسيولوجيا ، قام بتطويرها تلميذه ك . م . بايكوف ، وهى الدراسة المنتظمة للوظائف الاستقبالية للأعضاء الداخلية .

فى تلك المرحلة المبكرة أولى بافلوف أعصاب القلب الناقلة كثيراً من عنايته ووقته . ويكفى أن نقول أن رسالته الممتازة للدكتوراه (١٨٨٣) كانت تتناول هذا الموضوع . وجد بافلوف أن بعضاً من أعصاب القلب الناقلة يستطيع أن يزيد من قوة ضربات القلب دون زيادة فى ذبذبتها ، وأن بعضاً آخر يستطيع أن يغير من ذبذبتها دون أن يغير من قوتها . كما كان من رأيه أيضاً أن لهذه الأعصاب أضدادها - أى أعصاب

(١) إ . ب . بافلوف ، المؤلفات الكاملة ، المجلد الأول ص ٣٢٤ .

تستطيع أن تضعف أو تبطل من انقباضات القلب .
وعاد بافلوف فيما بعد مراراً إلى مسألة أعصاب القلب الناقلة ،
وأجرى عدداً من الأبحاث الجديدة الأساسية في هذا الموضوع . وكان
مهماً بشكل خاص بالأعصاب التي كشفها والخاصة بتقوية ضربات القلب .
وقد توصل بعد تجارب دقيقة إلى نتيجة جديدة تماماً وغاية في الأهمية ،
وهي أن هذه الأعصاب تزيد ضربة القلب عن طريق زيادة مباشرة في
الخواص الحيوية لعضلات القلب . ووضع بذلك دعائم نظريته المستقبلية ،
تلك النظرية الأصلية المترابطة العميقة التي تقول بوجود نوع خاص
من التأثير العصبي على الأنسجة ، وهو التنظيم الغدوي العصبي (تغذية)
للأنسجة والأعضاء ، وهو تأثير مختلف تماماً عن التأثيرين الآخرين
المعروفين للعلم إذ ذاك (وهما الإثارة الوظيفية وتنظيم وصول الدم إلى
الأعضاء المختلفة) . وتعتبر هذه النظرية من أبرز ما حققه الفكر العلمي
في وطننا ، وهي مبنية على الحقائق القيمة التي توصل إليها بافلوف في
المرحلة المبكرة من عمله وعلى ما تجمع من حقائق جديدة في السنين
التالية . وقد قام بافلوف بعرض هذه النظرية في تقرير خاص أعده في
١٩٢٠ وفيه يقول : « وعلى هذا فمن رأينا أن كل عضو لا بد واقع تحت
إشراف عصبي ثلاثي : الأعصاب الوظيفية التي تزيد أو تكيف من
نشاطه الوظيفي (انقباض العضلات وإفراز الغدد الخ) ، والأعصاب
الوعائية التي تنظم تموينه بالمواد الكيميائية (وتخليصه من الفضلات)
عن طريق زيادة أو نقصان كمية الدم التي تصل إليه ، ثم أخيراً الأعصاب
الغذوية التي تحدد بالدقة كمية المواد التي سيستخدمها في النهاية كل عضو ،
وذلك بما يتفق وصالح الكائن ككل . وقد بينا هذا الإشراف الثلاثي
في حالة القلب (١) . ، وكان من رأى بافلوف أيضاً أن العملية الحيوية

(١) إ . ب بافلوف ، المؤلفات الكاملة ، المجلد الأول ص ٤٠٦ .

الكيميائية ، تنظمها الأعصاب الغذائية في الأنسجة ، طبقا لقاعدة
تعمل في الكائن في اتجاهين متعارضين . فهناك أعصاب معينة تقوى
هذه العملية فتزداد بذلك حيوية الأنسجة ، وهناك أخرى تضعف العملية ،
فاذا ما أثرت هذه في إفراط فإنها تسلب النسيج قدرته على الوقوف
في وجه المؤثرات الهدمية المختلفة التي تعمل باستمرار داخل الكائن
وخارجه . (١)

وهناك بين أبحاث بافلوف على الدورة الدموية بحث آخر ذو طبيعة
منهجية ويستحق الانتباه . فقد كانت الفيسيولوجيا وفروع أخرى من
الطب التجريبي والبيولوجيا في مسيس الحاجة إلى طريقه يمكن بها فصل
القلب الذي يقوم بوظيفته من حيوان ثديي . وعند التسعينيات من
القرن الماضي كان كثير من العلماء البارزين قد بذلوا الكثير من المحاولات
لحل هذه المشكلة ولكن دون جدوى . وتصدى بافلوف أيضا للمشكلة
وتمكن من حلها بعدد من الطرق . ففي ١٨٨٨ وضع طريقته العبقرية
لفصل القلب الذي يقوم بعمله من حيوان ثديي . ونشر بافلوف هذه
الطريقة في نفس العام ، وفكرتها الأساسية هي الاستعاضة عن الدورة
الطبيعية بجهاز من الأنايب الصناعية بينما تتم تهوية الدم الجارى الخالى
من الفيبرين بالإبقاء على الدورة الرئوية كلها أو على جزء منها .

ويجب أن نذكر هنا أن الفيسيولوجى الانجليزى ستارلنج نجح في
وضع تكنيك لفصل القلب وهو يقوم بوظيفته ، وهو تكنيك مشابه
تماما لطريقة بافلوف في الفكرة والتفاصيل الفنية ، ولكنه فعل ذلك
بعد مضى عشر سنوات على نشر طريقة بافلوف . ومع هذا يأتى العلم
البورجوازي أن ينسب شرف هذا الاختراع إلى بافلوف ، أو حتى إلى

(١) إ . ب . بافلوف ، المؤلفات الكاملة . المجلد الأول ص ٤٠٣ .

بافلوف وستارلنج معا ، مصمما على ائنه من حق ستارلنج وحده . وفي هذا مثل من الأمثلة الكثيرة للتشويه البورجوازي لتاريخ العلم ، مثل المحاولات الكريهة لنسبة اختراعات علمائنا إلى علماء الدول الأجنبية . وإنه لمن المؤسف حقا أن يقع كذلك بعض علمائنا تحت تأثير هذه الآراء الخاطئة .

ومن أعمال بافلوف المنهجية القيمة ، التي قام بها أيضاً في هذه المرحلة من حياته ، ما أعده من خطط لدراسة التغيرات في الدورة الدموية الطرفية في الأعضاء المنفردة كالأطراف والرئتين والقلب الخ . وقد تولى كرافكوف هذا الفرع من العمل فيما بعد وطوره حتى وصل به إلى الكمال . وفي هذه المرحلة أيضاً توصل بافلوف إلى واحد من كشوفه الهامة سبق به أبحاث العلماء الأجانب بعشرات السنين . فقد كشف ببصره الحاد عن حقيقة ممتعه جداً ، إذ لاحظ أن الدم في تجربة الأوعية القلبية ظل دون تجلط لمدة طويلة ، رغم مروره في جهاز من الأنايب الكاوتشوكية والزجاجية التي من شأنها عادة أن تساعد على التجلط . وما أن أوقف الدم عن المرور بأندورة الرئوية حتى حدث التجلط سريعاً . ومن هذا استنتج بافلوف ، وكان ذلك في ١٨٧٧ ، أن عاملاً مانعاً للتجلط يدخل الدم أثناء مروره بالرئتين . وقد ثبت صحة هذا الكشف اللاحق لبافلوف بعد عدة سنين إذ استخلص من نسيج الرئة عامل قوى مضاد للتجلط هو الهيبارين .

بدأ بافلوف عمله على الجهاز الهضمي وهو لا يزال طالباً في الجامعة . وبعد انقطاع دام أكثر من عشر سنوات عاد إلى هذا الموضوع الذي كان أول موضوع علمي أثار اهتمامه وانقطع له بجد حوالي عشرين سنة أخرى .

وتعد دراسات بافلوف في فسيولوجيا الهضم دراسات كلاسيكية

حقاً ، وذلك لاصالتها والمهارة التي أجريت بها وما نجم عنها من حقائق ونتائج نظرية .

وكانت دراسة الهضم قبل بافلوف فرعاً من فروع الفسيولوجيا المتأخرة ؛ فلم تكن تعرف عن القوانين المنظمة لعمل الغدد الهضمية أو لعملية الهضم ككل إلا بضع تخمينات غامضة ، إذ كانت الطريقة الأساسية المتبعه إذ ذاك في دراسة وظائف أعضاء الجهاز الهضمي ، طريقة تشريح الكائن الحي أو التجربة الحادة ، غير قادرة على الكشف عن أسرار هذه الوظائف . كما أدت المعلومات التي تجمعت عن هذه التجارب الخاطئة إلى كثير من الأخطاء ، منها مثلاً ما كان شائعاً من أن الغدد المعدية والبنكرياسية ليس لها أعصاب مفرزة (هيدنهاين ، وستارلنج ، وبايلبس وغيرهم) .

ورغم أن بعض الباحثين تمكن بتجارب مماثلة من إثبات وجود أعصاب مفرزة في غدد هضمية أخرى كالغدد اللعابية مثلاً (لودفيج ، وكلود برنارد ، وهيدنهاين ولانجلي وغيرهم) ، إلا أن هذا النوع الفج من التجارب لم يستطع أن يكشف عن كل التفاصيل المعقدة للتنظيم العصبي لوظائف الغدد .

ولما كان العلماء يدركون ذلك ، فقد حاول كثير منهم ، من الروس والأجانب (كلود برنارد ، وهيدنهاين ، وباسوف وغيرهم) أن يستعيضوا عن تشريح الكائن الحي بتجارب أكثر ملاءمة ، وهي التجارب المزمّنة على الحيوان ، غير أن محاولاتهم لم تنجح النجاح المنشود ، فقد كانت العمليات إما تافهة من حيث فكرتها ومستواها الفني (أنبوب القنوات اللعابية لكلود برنارد والمعدة المعزولة لهيدنهاين) ، أو غير كافية للكشف عن القوانين المنظمة لعمل هذا العضو أو ذلك رغم كونها قد صممت ببراعة وأجريت بنجاح (أنبوب المعدة في الكلاب الذي

اقترحه باسوف) .

ثم جاء بافلوف فانتشل بعبقريته فسيولوجيا الجهاز الهضمي من هوتها المظلمة وحلق بها على إرتفاع لم يسبق لها أن بلغت . وهنا ، في حل هذه المسألة المعقدة ، اكتملت طريقته الممتازة ، طريقة التجربة الفسيولوجية المزمنة .

وبذلك تم وضع لبنة في كشف طرق جديدة للجراحة الفسيولوجية للقناة الهضمية وفي تطوير تكنيك جراحي وتجريبي جديد . وفي ذلك يقول بافلوف : « كثيرا ما يقال ، وهو قول له وجهته ، إن العلم يتقدم في طفرات معتمداً على تطور المناهج التجريبية . إن كل تقدم في المنهج يدفعنا خطوة إلى أعلى ، إن صح التعبير ، ويفتح أمامنا آفاقاً أوسع من المواضيع التي لم نكن ندركها ، من أجل ذلك كان هدفنا الأول هو الوصول إلى منهج معين ،^(١) . وقد صمم هو وأجرى بمهارة سلسلة من العمليات العبقرية — عمل كيس المعدة ، قطع المريء مع عمل أنبوب بالمعدة ، أنبوب البنكرياس ، أنبوب الغدة اللعابية ، أنبوب نهاية قناة الصفراء ، وغير ذلك من العمليات التي مكنت من ملاحظة الأعضاء الهضمية الداخلية وإجراء التجارب عليها دون المساس بأعصابها أو أوعيتها الدموية أو ظروف حياتها عموماً ، أي دون إخلال بوظائفها . (وبهذه المناسبة نذكر حقيقة هامة يفخر بها العلم في بلادنا وهي أن بافلوف ، حرصاً منه على إجراء هذه العمليات وفق قواعد الجراحة البشرية ، كان أول فسيولوجي في العالم يلحق بمعمله حجرة للعمليات تشبه حجرات العمليات في المستشفيات) . وكانت الحيوانات بعد انقضاء عدة أيام على إجراء العملية تفيق من آثارها وتستعيد صحتها بحيث تصبح

(١) إ. ب. بافلوف ، المؤلفات الكاملة ، المجلد الثاني ص ٢٣ .

لا تختلف في شيء تقريباً عن الحيوانات العادية .

كان بافلوف يقوم بدراساته عن فيسيولوجيا الهضم على هذه الحيوانات السليمة ذات الأنايب المختلفة المزممة ، والنوافذ التي صنعها في مختلف أجزاء القناة الهضمية . وبهذا تمكن من أن يتابع بدقة وعن قرب النشاط الإفرازي للعدد الهضمية وأن يجمع عصارات هاضمة نقية للبحث وكذلك للأغراض العلاجية إذا دعت الحاجة . (حدث في وقت من الأوقات أن كان مصنع العصارة المعدية ، بمعهد الطب التجريبي يجمع يومياً ، للأغراض العلاجية ، عشرين لترًا من العصارة المعدية) .
وجدير بالذكر أيضاً أن الطرق التي كانت متبعة بمعمل بافلوف لبحث الخواص التخمرية والكيميائية والطبيعية لمختلف العصارات الهاضمة بلغت مستوى عالٍ بالنسبة لذلك الوقت . فلم يكن بافلوف ومعاونوه يقتصرون على ما كان معروفاً إذ ذاك من تكتيك في تجارب الكيمياء الحيوية بل صمموا طرقاً جديدة بلغت درجة عالية من الكمال كطريقة « أنايب ميت » ، مثلاً لقياس قدرة العصارات الهاضمة على إذابة البروتين .

وهكذا مهد الطبيعي الموهوب بفضل تكتيكية المتكامل الدقيق لجراحة الفسيولوجيا ، الطريق إلى تحقيق المبادئ الأساسية لمنهجه الذي مكنته من أن يدرس عن قرب الغدد الهضمية دراسة تفصيلية من مختلف النواحي وفي ظل الظروف العادية دون الإخلال بالعمليات التي تجري داخلها . ودون الإخلال بصلتها وتناسقها مع الأعصاب وأوعية القلب والغدد الصماء وغير ذلك من أجهزة الكائن ، ودون التشويه الفج ، وللنظام الآلي الدقيق ، ، وأعلى ما وصلت إليه الطبيعة ، — دون الإخلال بتكامل الكائن المعقد .

كتب بافلوف : إنني أعتبر الأرتقاء إلى تكتيك جراحى كهذا

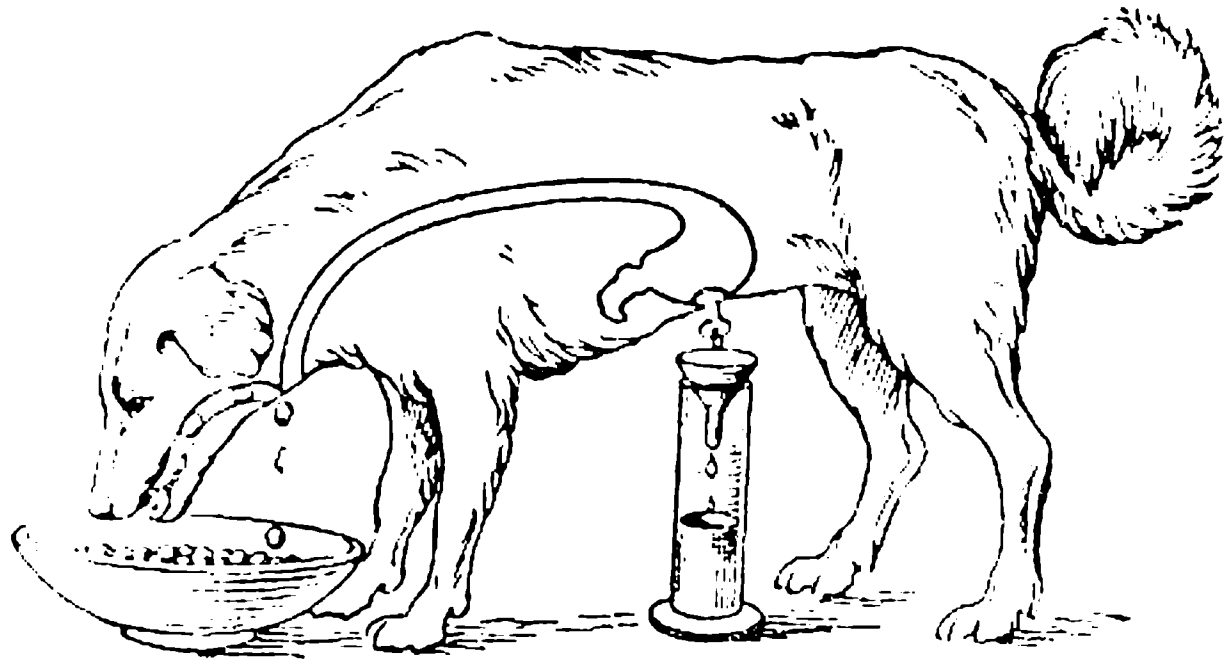
أمراً على أعظم قدر من الأهمية وذلك لأن المنهج العادي — مجرد فتح الحيوان في تجربة حادة — يتضمن ، كما يزداد وضوحاً يوماً بعد يوم ، كثيراً من الأخطاء ؛ وسبب ذلك أن تناول الكائن بطريقة فظة يكون مصحوباً بكتلة من التأثيرات الكافة لوظائف الأعضاء المختلفة . والكائن ككل ، وهو نتاج ارتباط دقيق نافع بين عدد ضخم من الأجزاء المنفصلة ، لا يستطيع بطبيعة الحال أن يقف ساكناً إزاء عوامل الهدم ، ولا بد له من أن يقوى هذا الجزء ، ويضعف ذاك بما يتفق وصالحه ، كما لو كان قد تخلى مؤقتاً عن كل الأهداف الأخرى مركزاً على انقاز ما يمكن إنقاذه . وتلك عقبة كبيرة كانت ولا تزال تجابه الفسيولوجيا التحليلية ، ومن ثم فإنها تبدو عقبة كثود أمام تطور الفسيولوجيا التركيبية حيث يكون من الضروري التحديد الدقيق للمسار الحقيقي لهذه الظاهرة أو تلك ، في الكائن السوي المتكامل ، (١) .

ولقد ظل بافلوف ومعاونوه حوالى عقدين من الزمن ، يقومون بدراسة الغدد الهضمية الرئيسية ، يبحثون أثر الكميات المختلفة من الأطعمة المختلفة وأثر رائحة الطعام ورؤيته وأثر الظروف المختلفة للكائن أو التجربة ؛ أثر هذا كله على النشاط الغدى وكيف يتأثر هذا النشاط إذا ما أصيبت عملية الأمداد العصبى بالضرر ، وكيف تؤثر العوامل الفسيولوجية والعوامل الممرضة على الغدد ... الخ .

وقد انتهت هذه الأبحاث التى قام بها بافلوف ببراعة فنان أصيل من فنانى العلم إلى كمية ضخمة من المعلومات الجديدة القيمة التى أدت إلى ثورة فى معتقدات الفسيولوجيين والأكلينيكين فيما يتعلق بعملية الهضم ، كما لعبت دورها فى تطوير نظرية بافلوف عن الهضم . وقد أثبت بافلوف

(١) إ. ب. بافلوف ، المؤلفات الكاملة ، المجلد الثانى ص ٧٣ .

بما لا يدع مجالاً للشك أن الغدد الهضمية الرئيسية (الغدد المعدية والبنكرياس) تتصل بها أعصاب مفرزة ، أي أعصاب تسبب إفراز العصارات الهاضمة . وقد وضع هذا الكشف اللامع حداً للخطأ الشائع إذ ذاك في ميدان الفسيولوجيا والطب الذي كان مرتبطاً على الأخص باسمي الفيسيولوجيين ستارلنج و بابليرس ، وكانا يقولان بعدم وجود مثل هذا الإمداد العصبي . ونذكر على سبيل المثال تجربة غاية في البراعة برهن بها بافلوف على وجود التنظيم العصبي للغدد المعوية . لقد أتى بكلب له أنبوب معدى ، وشق مريئه عند الرقبة ، وخاط طرفي المريء بحواف شق الجلد عند الرقبة ، وبذلك تكونت فتحتان كما هو مبين بالرسم رقم ١ . وبعد أن شفي الكلب تماماً من أثر البنج والعملية وعاد



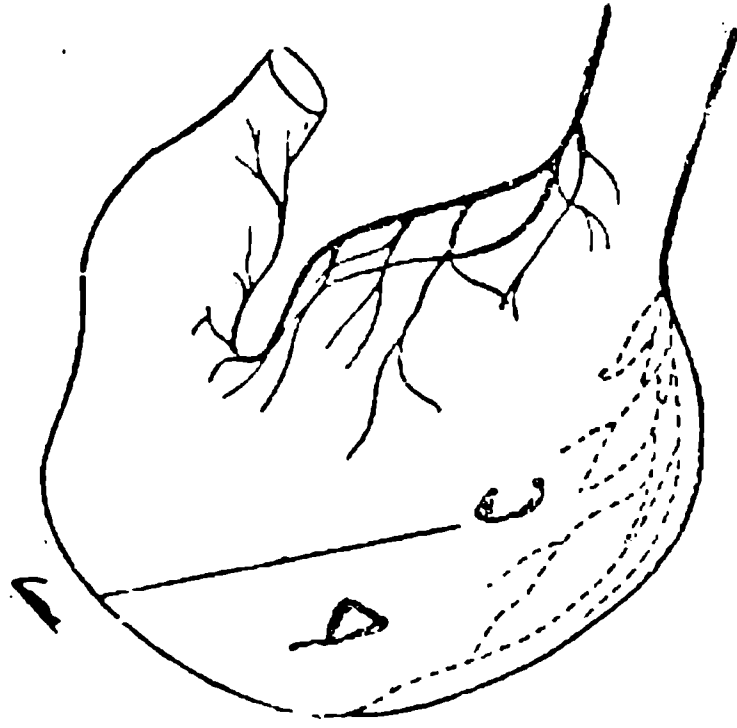
شكل ١ - عملية الإطعام الكاذب لكلب شقت قناته الهضمية وصنع له أنبوب معدى

إلى حالته العادية بدأت عملية الإطعام الكاذب ، وذلك بإطعام الكلب قطعاً من اللحم أو الخبز أو أى طعام آخر . غير أن الطعام لا يصل إلى المعدة لأنه يسقط بعد بلعه من الفتحة العليا للقناة الهضمية كما هو مبين بالرسم . فاذا ما انقضت عدة دقائق على بدء الطعام يبدأ إفراز العصارة المعدية ، وسرعان ما يتجمع منها كميات كبيرة ويستمر الإفراز لبعض دقائق أو حتى ساعات .

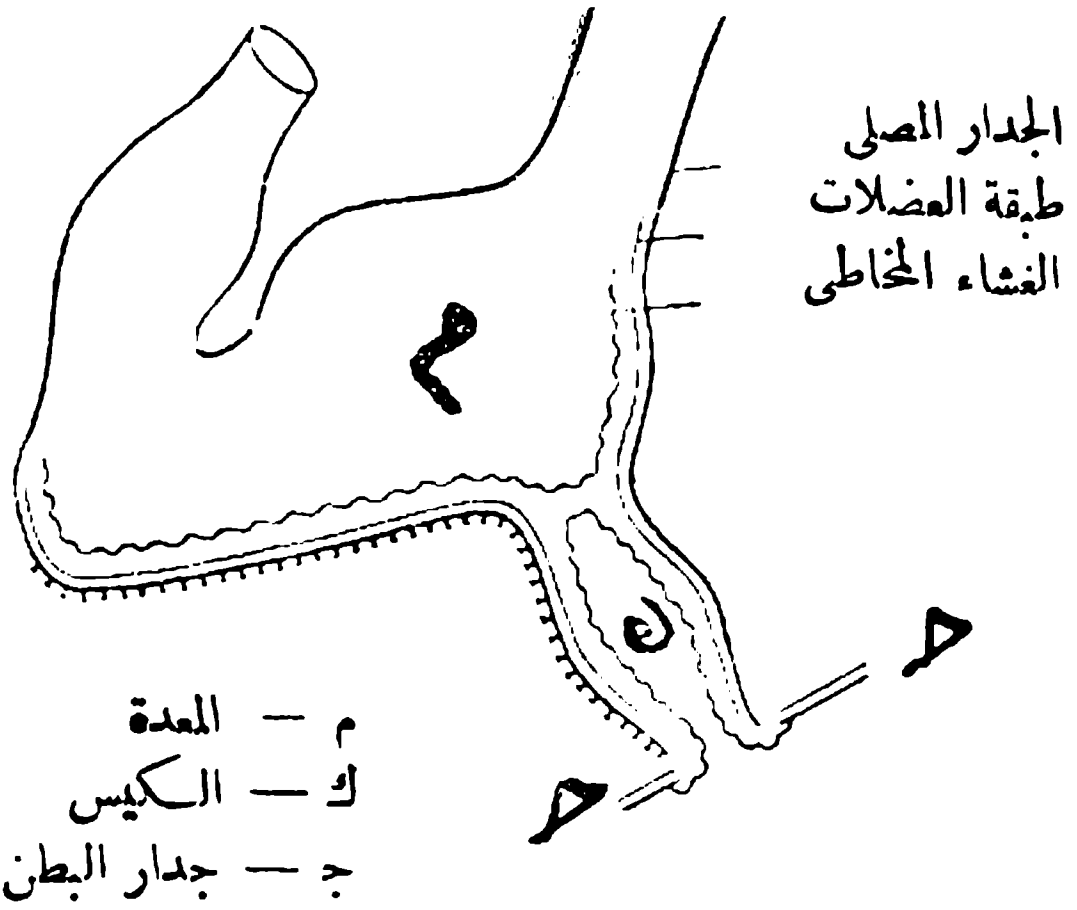
يتبع الإفراز المعدي أثناء الإطعام الكاذب قواعد فسيولوجية محددة. غير أنه في حالة قطع الأعصاب الحائرة لا يسبب الإطعام الكاذب إفراز العصارة المعدية (الأعصاب الحائرة تبدأ من النخاع المستطيل وتغذى بتفرعاتها أثناء نزولها أغلب الأعضاء الداخلية في منطقتي الصدر والبطن بما في ذلك الغدد المعدية). والتفسير الذي قدمه بافلوف لهذه التجربة يبطل كل التفسيرات الأخرى. ونورد جوهر التفسير فيما يلي: يقوم الطعام بتنبيه جهاز المذاق، وينتقل التنبيه عبر أعصاب المذاق إلى النخاع المستطيل، ومن هناك تنتقل بطريق الأعصاب الحائرة إلى الغدد المعدية، أو بتعبير آخر يرسل تجويف الفم انعكاسات إلى الغدد المعدية فاذا ما قطع العصبان الحائران انقطع الطريق الذي تسلكه موجة التنبيه فلا نستطيع الانتقال من النخاع المستطيل إلى الغدد المعدية فتظل خاملة لا تفرز شيئاً. وقد اتضح فيما بعد باجراء تجارب مشابهة أن العصبين الحائرين يمدان البنكرياس أيضاً بأعصاب مفرزة.

ويجب أن نذكر أنه كان معروفاً قبل تجارب بافلوف بوقت طويل أن فروعاً من العصب الحائر تدخل أنسجة المعدة والبنكرياس غير أن التكنيك السيء للتجربة والحادة، كان يحول دون الوصول إلى برهان قاطع على أن للعصب علاقة بالوظائف الإفرازية لهذه الغدد الهضمية. وكان استخدام التيار الكهربائي أو الوسائل الأخرى في تنبيه العصب الحائر في هذه التجارب الحادة، لا يسبب في أغلب الحالات إفرازا يذكر للعصارة المعدية أو البنكرياسية، ومن هنا ظن الفسيولوجيون أن الحائر ليس عصباً مفرزاً فيما يتعلق بهذه الغدد وأن وظائفه تقتصر على الوظائف الحسية إلى جانب وظائف حركية خاصة بالأوعية الدموية. لقد صححت تجارب بافلوف هذا الخطأ وقادت الفسيولوجيا والعلاج نحو الطريق السليم لهذه المسألة النظرية والعملية البالغة الأهمية.

وقد كشف بافلوف ببراءة ، بعد عدد من التجارب الأخرى التي تناول فيها عملية الهضم الطبيعية بصورة أكثر دقة ، عن القوانين المعقدة المتحركة في التنظيم العصبي لهاتين الغدتين ، وغيرهما من الغدد الهضمية ، وبين أنه نظراً للتنظيم العصبي لوظائف الغدد تتكيف الخواص التخمرية والطبيعية للعصارات الهاضمة المفترزة ، وكذلك تتكيف حركة الإفراز وفق ما يدخله الباحث في أى جزء من أجزاء القناة الهضمية من طعام ، من حيث كميته وصفته ومدى ما فيه من مواد موجودة ؛ فمثلاً فيما يختص بالغدد المعدية قام بالتجربة على الوجه الآتى : لقد لاحظ أن تجربة الطعام الكاذب ، لا تعطى صورة كاملة لوظيفة الإفراز للغدد المعدية وغيرها من الغدد ، فالطعام في هذه التجربة لا يصل إلى المعدة ومن ثم لا يؤثر على جدرانها أى أثر ميكانيكى أو كيميائى كما هو الحال في عملية الهضم العادية . وفي نفس الوقت لا يكشف الطعام الفعلى باستخدام أنبوب المعدة عن الحركة الحقيقية للإفراز المعدى ، فإن الطعام واللغاب بدخولها المعدة يختلطان ، فتشوه الصورة إلى حد كبير . وقد حاول الفسيولوجى الألمانى هيدنهاين عدة سنين أن يحل هذه المشكلة بأن يقسم المعدة إلى قسمين عاملين مرتبطين ببعضهما ارتباطاً وظيفياً ، غير أن محاولاته لم تنجح . ثم جاء بافلوف وتمكن من حلها بعد مجهود شاق طويل ، فقد ابتدع ما هو معروف الآن بالمعدة المصغرة أو كيس المعدة المعزول . وتتلخص التجربة ، دون الدخول في تفاصيلها ، في عمل كيس صغير من الجزء الرئيسى للمعدة كما هو مبين بالرسم رقم ٢ . ويتصل الكيس بالجزء الرئيسى من المعدة عن طريق جدران خارجية مشتركة ومصدر مشترك للامداد الدموى والعصبى ، ولكن يفصل بينهما جدار عضلى داخلى . ويستطيع الباحث أن يتتبع ما يجرى في تجويف الكيس وكذلك في تجويف المعدة عن طريق أنابيب . ويحول الجدار



ا ب - خط الشق . ج - الجزء المستخدم لعمل الكيس المعزول



م - المعدة
ك - الكيس
ج - جدار البطن

شكل ٢ - رسم تخطيطي لعملية المعدة الصغيرة (منقول عن بافلوف)

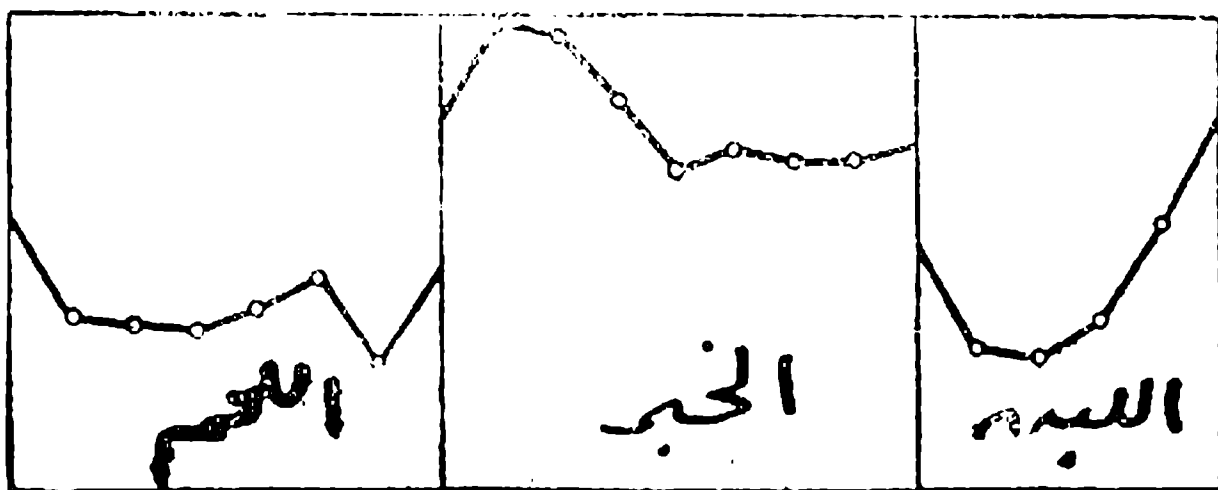
دون انتقال الطعام واللغاب من المعدة إلى الكيس ، غير أن كل ما يحدث بغدد المعدة نتيجة الانعكاس الذي يسببه الطعام بالفم أو المعدة أو نتيجة لأي سبب آخر ، يحدث مثله تماماً في غدد الكيس كما لو كانت هناك ، كما قال بافلوف ، مرآة تعكس في الكيس كل ما يحدث في المعدة . وقد أثبتت التجارب العديدة التي أجريت على الكلاب بعد عمل

أكياس في معداتها أن كمية ونوع العصارة المعدية التي تفرز خلال الإطعام الفعلي يتوقفان لا على كمية الطعام المستهلك فحسب ، بل وعلى نوعه أيضاً . ويوضح الرسم رقم ٣ إفراز العصارة المعدية في حالات



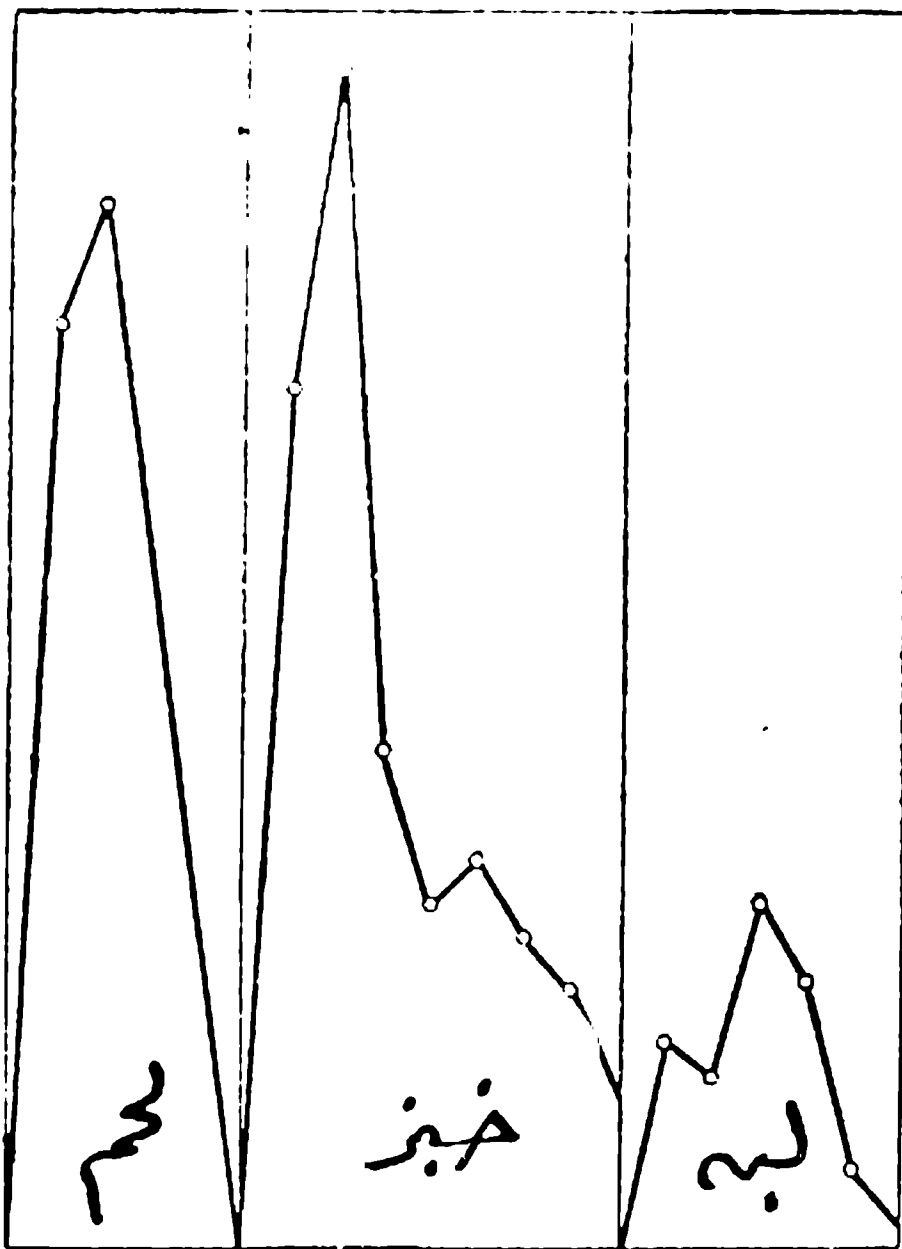
شكل ٣ — معدل التغيير كل ساعة في كمية العصارة المعدية التي تفرزها المعدة أثناء تناول اللحم والخبز واللبن (منقول عن بافلوف) . المحور الأفقى يمثل الساعات والمحور الرأسى يمثل السنتيمترات المكعبة .

إطعام الحيوان لحما أو خبزاً أو لبناً ، ويوضح الرسم رقم ٤ التقلبات في القوة الهاضمة للعصارة خلال وقت الاطعام . ويتضح من الرسمين أن الإفراز في حالة اللحم يبلغ أقصاه عند أول أو ثانى ساعة ، وفي حالة الخبز عند أول ساعة ، وفي حالة اللبن عند ثانى أو حتى ثالث



شكل ٤ — معدل التغيير كل ساعة لقدرة العصارة المعدية على تحليل المواد البروتينية عند تناول اللحم والخبز واللبن (منقولة عن بافلوف)

ساعة ، أما مدة الإفراز فحوالي ٨ ساعات للحم ومن ١٠ إلى ١٢ ساعة للخبز ومن ٥ - ٦ ساعات للبن . أما القوة الهاضمة للعصارة فتبلغ ذروتها في حالة اللحم أثناء الساعة الأولى وفي حالة الخبز أثناء الساعتين الثانية والثالثة وفي حالة اللبن أثناء الساعة الأخيرة . وقد أثبت بافلوف في تجارب أخرى أن البنكرياس والغدد اللعابية وغيرها من الغدد الهاضمة تكيف بدقة هي الأخرى نشاط وطبيعة عصاراتها وفق كمية الطعام ونوعه وصفته (أنظر الرسم رقم ٥) كما أوضح بافلوف أيضاً أن الأنظمة التخمرية للعصارات الهاضمة يمكن أن تتعرض لتغيرات ملحوسة وثابتة بما يتفق وشكل الطعام ومدة الوجبة .



شكل ٥ - معدل التغير كل ساعة في كمية العصارة التي يفرزها البنكرياس عند تناول اللحم والخبز واللبن .

وقد كشف بافلوف وبمبحث ما يسمى « بالتنبيه النفسى » للغدد الهضمية ، أى إفراز الغدد لمجرد أن الحيوان رأى طعاما . وقد أفاده هذا البحث فيما بعد كنقطة بدء لدراساته الممتازة عن النصفين الكرويين للبخ . وأوضح بافلوف وجود تنبيه نوعى بالغ الدقة للغشاء المخاطى فى مختلف أجزاء القناة الهضمية الطويلة . ويتفق ذلك تماماً مع نتائجه السابقة ومفهوماته عن وجود أعصاب خاصة بالحس فى مختلف أجزاء الجهاز الدموى والأجهزة الداخلية الأخرى . كما كان كشفه ، هو ومعاونوه ، لمادة الكينيز المعوى حدثاً علياً هاماً إذ كانت هذه المادة أول مثل للإنزيم الانزيمات ، وكان هذا الكشف بمثابة الأساس الذى اعتمد عليه علماء آخرون لكشف ودراسة مجموعة واسعة من مواد جديدة نشطة من الناحية البيولوجية تدعى « الكينيزات » ، أو « الانزيمات المشتركة » . كما ساعد ذلك على تأكيد أن للانزيمات عمل ذو وجهين . وكذلك كشف بافلوف عن وجود عوامل قادرة على أن تنبه أو تكف النشاط التخمرى ، وتزيد أو تنقص من درجة ثبات الانزيمات وغير ذلك .

ويمكن القول ، دون أن نكون مغالين ، إن العلم مدين لبافلوف بأغلب معلوماته الرئيسية الجديرة بالثقة عن فسيولوجيا الغدد الهضمية ؛ فالحق أنه قد خلق من جديد هذا الفرع من الفسيولوجيا وابتدع نظرية راسخة متكاملة عن عملية الهضم بعد أن كنا لا نعرف سوى مجموعة متناثرة من المعلومات الغامضة الخاطئة وغير المترابطة عن وظائف هذا العضو أو ذاك من الجهاز الهضمى . وقد أرست دراساته الكلاسيكية عن الهضم الأساس السليم للأبحاث التى قام بها من بعده تلامذته وأتباعه فى روسيا (ف. ف. سافيتش وإ. ب. رازينوف و ل. م. بابكوف و ي. ف. فولبورت و ر. إ. تشيتسيوليز وغيرهم) ، وكذلك تلاميذه وأتباعه فى الخارج .

وقد قدم بافلوف تعميماً شاملاً رائعاً لتجاربه العملية وأفكاره في كتابه الكلاسيكي «عمل الغدد الهضمية» (١٨٩٧). وسرعان ما ترجم هذا الكتاب إلى اللغات الأوروبية الأساسية وأكسبه ما هو جدير به من شهرة في جميع أنحاء العالم. وكان بافلوف أول عالم روسي، وأول فسيولوجي في العالم ينال جائزة نوبل، وكان ذلك في سنة ١٩٠٤. ومنح الجائزة عن عمله في فسيولوجيا الهضم. فإذا ما علمنا أن هيئة جائزة نوبل تتعسف بوجه عام في منح الروس هذه الجائزة، رغم أن بلادنا لم تخل يوماً من الأيام من عدد غير قليل من العلماء الممتازين، أدركنا أن منح بافلوف هذه الجائزة دليل على أن مؤهلاته العلمية لاقت من علماء العالم المتقدمين تقديراً عالياً لم يكن من الممكن تجاهله.

جمع بافلوف خلال هذه الأبحاث عدداً كبيراً من الحقائق المتعلقة بالتعصيب الغذوي للإنسجة. وكانت هذه الحقائق، إلى جانب ما جمعه من حقائق أخرى مشابهة عن الدورة الدموية، بمثابة الأساس الذي بنى عليه نظريته عن التعصيب الغذوي. وفي نفس المرحلة من دراساته التجريبية أولى جانباً كبيراً من اهتمامه لعلم الأمراض التجريبي ولعلاج المعدة واضعاً بذلك الأساس لهذا الفرع الهام من فروع الطب.

وبعد عدة سنين، وبينما كان غارقاً في دراساته عن النشاط العصبي الراقى، سنحت لبافلوف فرصة لأن يلقى نظرة خاطفة على عمله في فسيولوجيا الهضم. وكان له الحق كل الحق أن «ينظر إلى الوراء بعين راضية» عن الطريق المجيد الذي سلكه وأن يقول: «في تلك الفترة لاقت طرقنا وآرائنا الأساسية عن ذلك الموضوع، ومفهومنا العام، بل وحتى المفصل، عن عمل الغدد، بل وتقريباً كل حقيقة من حقائقنا، لاقت كلها تطبيقاً عاماً واعترافاً عاماً، وتأييداً وتطوراً بما قام به علماء من

مواطنينا ومن الأجانب من أبحاث عديدة في عياداتهم ومعالجتهم (١) .
وهذا حق وسيدبقى حقاً ، فان الزمن أعجز من أن ينال من مثل هذه
الشوا منخ العلمية .

سبق أن ذكرنا أن كل أعمال بافلوف كان يحددها مبدأ عظيم واحد
كان هو يسميه « العصبية » . وكان من المنطقي أن يقوده هذا المبدأ إلى
فسيولوجيا المنخ ، وأن يبلغ هذا المبدأ ذروته بقيام عالما العظیم
بدراسة « مقر قيادة ، الجهاز العصبي .

وقد اتجه بافلوف إلى فسيولوجيا المنخ عند بدء القرن العشرين ،
واستمر يعمل في هذا الحقل حتى نهاية أيامه . وقد أخرجت عبقريته ،
خلال ٢٥ عاما من العمل الدائب ، المفهوم المادي للنشاط العصبي الراقى
الذي توج أعماله العلمية ، والذي كان واحدا من أعظم انتصارات العلم
في بلدنا وفي الخارج .

كان العلماء في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر قد أثبتوا ، قبل بافلوف ،
بما بذلوه من جهود مستمرة أن النشاط العقلي وظيفته من وظائف
الأجزاء الأعلى من الجهاز العصبي المركزي ، وبهذا نخطوا طريقا طويلا
متعرجا مليئا بالأشواك ، وانتقل العقل الباحث للانسان من التخمينات
البداية أيام الفلاسفة الإغريق القدماء إلى التدليل الواقعي المضبوط
على هذه الحقيقة الرئيسية التي تعتبر أساس العلم الطبيعي وأساس المادية .
كانت الطرق الفسيولوجية الشائعة الاستخدام في الماضي في دراسة المنخ
تتلخص في عمليات النزع والتنبيه ، حسب متطلبات الطريقة الفجة ،
طريقة تشريح الكائن الحي . وكان العلماء ، وليس في جمعيتهم سوى ما توفره
هذه الطرق من حقائق ، لا يستطيعون في أحسن الأحوال أكثر من
تحديد الدور الذي يلعبه المنخ في الفقاريات الدنيا والعليا ووصفه وصفا

(١) إ . ب . بافلوف ، المؤلفات الكاملة ، المجلد الثاني ص ١٨ .

سطحيا . أما معلوماتهم عن أماكن الوظائف في مختلف أجزاء النصفين الكرويين للمخ (وخاصة اللحاء المخي) ، فلم تكن سوى تخمينات عامة . ولم يكن الأمر بأحسن حالا في باقي فروع العلم المتعلقة بالمخ . ولم تضاف الطرق البيولوجية الاكلينيكية الأخرى شيئا يذكر إلى هذه الصورة الحزينة . ولقد عبر الفسيولوجي الألماني المعروف ، جولتر ، الذي ساهم أكثر من غيره من العلماء المعاصرين له في دراسة وظائف المخ ، عبر بصدق عن الحالة السائدة إذ ذاك ، فقد اضطر بعد حوالي ثلاثين عاما من الجهد الشاق أن يصرخ في حزن « ... أعتقد أن كافة القائمين بدراسة فسيولوجيا المخ يعترفون معي أن معلوماتنا الأكيدة عن العملية التي تدور في هذا العضو الأساسي تكاد لا تزيد عن معلوماتنا عن المريخ ! » .

لم تحرز فسيولوجيا المخ تقدما في القرن التاسع عشر ، ولم يتقرر ، إلا بشكل عام ، الدور الذي يلعبه المخ في الحيوانات التي بلغت درجات متفاوتة في سلم التطور ، بما في ذلك الكلاب ، وحتى القرود . فلم يكن معروفا إذ ذاك كيف يبحث هذا الدور ، وكيف تدرس القوانين المتحركة في النشاط المخي ، وما هي العمليات التي تكون أساس هذا النشاط وطبيعتها وكيف تحدث . وبتعبير أوضح لم تكن هناك أية معرفة حقيقية عن فسيولوجية المخ . صحيح أن الرأي القائل بأن المخ يعمل بوساطة أفعال منعكسة كان شائعا بين البيولوجيين والفسيولوجيين المتقدمين في ذلك الوقت (سيشينوف وجريسينجر وداروين وهكسلي وغيرهم) ، غير أن هذا المفهوم ، مهما كان أصيلا أو تقديريا ، لم يستطع أن يخرج فسيولوجيا المخ من القوقعة التي وجدت نفسها فيها ، بل إنه لم يمنع تحول الأزمة في أسلوب العمل إلى أزمة منهجية . كان هذا المفهوم بالضرورة ، ذا طابع تأملي وقتذاك ، ولا يقوم عليه دليل تجريبي مباشر

أو معقول . وكان الفسيولوجيون الذين يدرسون وظائف المخ في حيرة ، وقد أعلن بافلوف متحسراً في إحدى مناقشاته الأولى عن هذا الموضوع أن .. فسيولوجيا الأجزاء الأرقى من المخ في حالة توقف تام الآن ، ، وأنها لم تكتسب إلا د القليل جداً من الآراء الجديدة ، ، وإن الإنسان لم يستطع أن يقول بحق إن التقدم الجبار في العلوم الطبيعية منذ عصر جاليليو قد توقف بشكل محسوس لأول مرة أمام دراسة الأجزاء الأرقى من المخ ، ذلك العضو الذي يوجد علاقة بالغة التعقيد بين الحيوانات والعالم الخارجي . ولا عجب في ذلك ، فقد كانت هذه اللحظة في الواقع لحظة حرجة للعلوم الطبيعية ، لأن المخ الإنساني ، وهو أرقى أشكال المخ ، الذي خلق ولا يزال يخلق العلوم الطبيعية ، قد أصبح هو نفسه موضوع هذا العلم^(١) .

وقد قال بافلوف في ذلك الوقت ، أثناء مناظرته مع العالم المشهور ف.م. بختريف : « نعم ، لقد قلت في الاجتماع السابق أنه إبتداء من السبعينيات لم تحرز فسيولوجيا المخ أى تقدم ، وأن الثلاثين عاماً المنصرمة لم تشهد جديداً في هذا الحقل . وبالطبع لم يخل الأمر من إلتقان لبعض التفاصيل التافهة ، غير أن الأفكار الموجهة والطرق الأساسية كانت قد استنفذت بحلول السبعينيات . ومنذ ذلك الوقت وهذه الطرق تطبق على التفاصيل فقط . ومع أنها قد اتسعت ، إلا أن هذا لا يبدو أن يكون تقليداً ، وليس بعمل حقيقي خلاق . وخلال هذه السنين الثلاثين لم يتم شيء جديد فالكل يسير الزمن داخل النطاق القديم .^(٢) »

ومن الواضح أن تخلف دراسة وظائف المخ ، كان في صالح الرجعيين ، فقد لجأوا بعد طردهم من كثير من ميادين العلم ، إلى علم

(١) إ . ب . بافلوف ، عشرون عاماً من الدراسة الموضوعية ص ١١١ .

(٢) إ . ب . بافلوف ، المؤلفات الكاملة ، المجلد الأول ، ص ٣٩٢ .

النفس ، وعلم النفس الحيواني اللذين كانت تسودهما المثالية في ذلك الوقت ، ونمت بسرعة كل الأشكال الممكنة للمفاهيم المثالية ، التي تعتبر النشاط النفسي «والروح» شيئاً غامضاً خارقاً .

ذلك باختصار تاريخ ما سبق نظرية بافلوف عن النشاط العصبي الراقى . وفي وسط هذا الظلام الدامس شقت قدم بافلوف العلمية طريقها اللامع لتخرج بهذا الفرع الهام من العلوم الطبيعية من الظلمات إلى الطريق الواسع للتقدم . غير أن هذا لا يعني طبعاً أن نغفط قدر ما قام به العلماء قبل بافلوف مباشرة ، أو قبله بوقت طويل ، من عمل تجريبي ونظري بالغ الأهمية . ويجب أن نخص بالذكر سييتشينوفا الذي كان يعتبره بافلوف رائده الإيدولوجي ، والذي ساعدت آراؤه السليمة على مولد نظرية بافلوف الجديدة وتطويرها بسرعة . وقد كتب بافلوف عن هذا الموضوع ما يلي : « لقد تأثرت لحد كبير ، وأنا أقرر آرائي ، (ولو أنني لم أشعر بذلك إذ ذاك) بكتيب «الأفعال المنعكسة للمخ» ، ذلك الكتيب القيم الذي كتبه ايفان ميخايلوفيتش سييتشينوفا ، أبو الفسيولوجيا الروسية ، والذي أحسست بأثره وأنا لا أزال شاباً . »

وهكذا ظهرت في أواخر القرن الثامن عشر ومطلع التاسع عشر حاجة إلى « أن ننتقل » ، كما قال بافلوف ، إلى التحليل التجريبي للموضوع ، التحليل المنبثق من وجهة النظر الموضوعية الخارجية ، كما هو الحال في الفروع الأخرى من العلم الطبيعي .

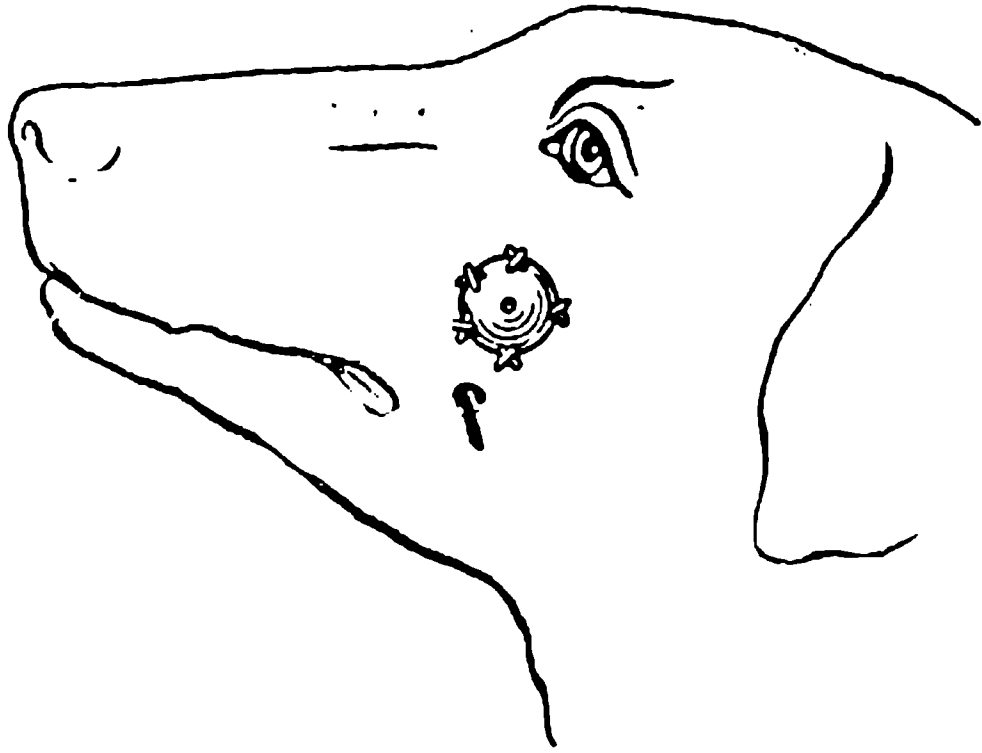
وهو الشيء الذي حققه بافلوف في عزم وشجاعة وإيمان .

إن تاريخ تحول بافلوف من فسيولوجيا الهضم إلى فسيولوجيا المخ أمر ذو أهمية كبيرة ، فقد دفعته إلى هذا التحول ظاهرة ممتعة لاحظها في نشاط بعض الغدد الهضمية . لحظ هذه الظاهرة لأول مرة في سنة ١٨٩٠ أثناء دراسته للافراز المعدي ، فقد كشف ، هو ومعاونوه ، أن العصارة

المعدية في الكلاب تفرز لا عند الأكل أو خلال ، الإطعام الكاذب ، فقط ، بل أيضاً عند مجرد رؤية الطعام . و لكنه كان في ذلك الوقت غارقاً في دراسة فسيولوجيا الهضم ذاتها ، فقرر أن يؤجل دراسة هذه الظاهرة الطريفة ، ظاهرة « التنبيه النفسى ، للغدد المعدية . ومن العجيب أنه اكتفى فيما بينه وبين نفسه بتفسير مثالى في جوهره متفق مع وجهة نظر علم النفس الذاتى : فالكلب جوعان أو يفكر في الطعام ، ومن ثم فهو يفرز العصارة . ومن الصعب أن نزعّم أن رأى بافلوف في الإفراز النفسى للعصارة المعدية قد تغير تغيراً جوهرياً بقوله إن « إثارة أعصاب الغدد المعدية في هذه الحالة راجع إلى عامل نفسانى ! كتسبب صفة فسيولوجية ، ، وإنه « ... من الممكن إذا ما نظرنا إلى جميع الظواهر من وجهة نظر فسيولوجية بحجة أن نسمى هذا الأمر فعلاً منعكساً معقداً ، الخ . إن إيفان بروفيتش كان يرى إذ ذاك أن هذا الإفراز ناتج من أن « ... الجهود العضلى لا يكفى لتناول الطعام ، بل لابد أيضاً من مساعدة الوظائف الأرقى - اختيار الحيوان ومشيتته ورغباته ، (١) . وصادف بافلوف نفس الظاهرة بعد عدة سنين ، وكان هذه المرة يدرس الغدد اللعابية . فقد سأل لعاب الكلاب عند رؤيتها أنابيب الاختبار التى كانت تستعمل فى صب محاليل حمضية معتدلة فى أفواهها . وقد اعتبر بافلوف هذه الظاهرة أول الأمر ، « إفرازاً نفسانياً ، للعصارة المعدية ووضع لها مصطلحاً نفسياً ، وكان فى ذلك متأثراً بنفس النظرية النفسية الذاتية ، « وذلك عندما كنت أتحدث بانطلاق وحرارة عن أفكار ورغبات ومشاعر الحيوانات التى أجرى عليها التجارب ، كما قال هو نفسه فى سخرية .

(١) إ . ب . بافلوف ، محاضرات عن عمل الغدد الهضمية الأساسية ١٩٤٩ ،

غير أن هذا « التنبيه النفساني » للغدد اللعابية استمر يفرض نفسه بشكل مستمر على بافلوف ومعاونيه حتى أصبح عقبة خطيرة أمام دراساتهم ، ومن ثم لم يعد ممكنا . . . أن يؤجل بحث هذه الظاهرة أكثر من ذلك ، بل إنه فضلا عن ذلك لم يعد في استطاعته أن يتغلب على مايساوره من شك متزايد في صحة علاجه لهذه الظواهر من وجهة نظر علم النفس الذاتي .



شكل ٦ - أنبوب للقناة النكفية اللعابية عند الكلب .

وبدأ اهتمامه والنقطة الأساسية في بحثه يتحولان، دون أن يشعر ، إلى حقل جديد بالغ الأهمية في ميدان علم الحياة . وأصبح مشغولا أكثر وأكثر بطبيعة « وآلية » ومصدر « التنبيه النفساني » للغدد الهضمية ، وبالكيفية التي يبحث بها هذه الظواهر وما يشابهها من ظواهر متصلة بذلك التكيف الدقيق العجيب الذي يتكيف به الكائن وفق ظروف وجوده السريعة التغير .

وبدأ بافلوف يقتنع « بسخف وعبث » محاولة التغلغل داخل العالم الداخلي للحيوانات والوصول إلى نتائج متعلقة بأحوال ورغبات واتجاهات ومشاعر هذه الحيوانات ، كما يفعل علماء النفس الحيواني . وتبين

له ألا جدوى هناك من محاولته النفاذ إلى العالم الذاتى للحيوان مستعيناً بما يعرفه عن العالم الذاتى للإنسان ، وأنه من العبث محاولة فهم الظاهرة قيد البحث بالمقارنة بالإنسان . إن ظاهرة « التنبيه النفسانى ، للغدد اللعابية (« ماء الفم ») معروفة بالنسبة للإنسان منذ زمن سحيق ، فقد الفت نظر ويت وغيره من العلماء فى منتصف القرن الثامن عشر . غير أن علم النفس لم يتناولها بالشرح الحقيقى أبداً ، كما أنها لم تستخدم كوسيلة لفهم النشاط العقلى إلا أكثر تعقيداً .

أى طريق إذن يجدر إتباعه ؟

يقول بافلوف : « بعد كثير من التفكير المتصل فى هذا الموضوع ، وبعد صراع عقلى كبير قررت فى النهاية أن أستمر فى تناول ما يسمى بالتنبيه النفسانى بأسلوب فسيولوجى بحت ، أى أسلوب البحث الموضوعى الذى نتناول به الظواهر الخارجية وعلاقتها ،^(١) ولم يقتصر بافلوف على مجرد نبذ علم النفس ، بل بدأ يشعر بعداوة حقه ضد ذلك « الحليف الكاذب للفسيولوجيا ،

وكان بافلوف فى نبذه لعلم النفس متأثراً دون شك بنظرته العامة . ذلك أن معتقداته المادية كانت تؤدى به إلى أن يعتبر علم النفس فى ذلك الوقت محشواً تماماً بالمثالية ولم يبلغ بعد مرتبة العلم الحقيقى ، وليس له ثمة أساس نظرى واضح محدد ولا منهج مؤكد للبحث^(٢) .

(١) إ. ب. بافلوف ، عمرون عاماً من الدراسة الموضوعية ، ص ١٣ .

(٢) ظل بافلوف لمدة طويلة على موقفه السلبي إزاء علم النفس دون تغير يذكر ، رغم أن هذا العلم كان قد بدأ يعانى تغيراً كبيراً . ف منذ ١٨٩٠ بدأ يظهر فى علم النفس المقارن تيار نام ، مادمى فى جوهره ، يهدف إلى استخدام أسلوب موضوعى بقدر الامكان فى بحث سلوك الحيوان (لوبيوك ومورجان وثورندايك ولويب وبيرويتيه ويواكزكول وغيرهم) . وعند ما علم بافلوف بهذا فيما بعد لم يتردد فى التنويه برواد هذه الحركة وبما قاموا به من أعمال .

وعلى هذا فقد اعتبر بافلوف أنه من الخطأ والسخف البالغ أن يهتدى فسيولوجى مادى بهذا العلم ، فى حل مسائل النشاط العصبى البالغة التعقيد ، وأنها غلطة لا تغتفر للعلماء ، أن ينزلق العلم الطبيعى إلى تيار العرف الجارى ، تيار مقارنة السلوك المعقد للحيوانات بسلوكنا ، واعتبار الأسباب الداخلية لتصرفاتها مشابهة لما نحس به وندرکه نحن من أسباب فى أنفسنا ، وذلك دون أن يتنبه للامر ممثلوه ، وهم الفسيولوجيون المشتغلون بدراسة الأجزاء الأرقى من الجهاز العصبى المركزى . (١)

بل ان بافلوف كان يرى أن سبب تأخر فسيولوجيا المنخ هو أن الفسيولوجى قد ترك إذ ذاك الموقف الصحيح للعلم الطبيعى ، مفضلاً عليه وضعا خياليا مجانيا للعلم ، وهو علم النفس الذاتى . وانتهى من ذلك إلى نتيجة منطقية هى ، أنه نظرا لهذه الأوضاع يتطلب العقل أن تعود الفسيولوجيا هنا أيضاً إلى طريق العلم الطبيعى . ما الذى عليها أن تفعله إذن ؟ أن تظل متمسكة ، فى دراسة نشاط الأجزاء الأرقى من الجهاز العصبى المركزى ، بنفس الطرق التى درست بها الأجزاء الأدنى ، أى أن عليها أن تبحث العلاقة بين التغيرات فى العالم الخارجى وما يقابلها من تغيرات فى الحيوان ، وأن تكتشف القوانين التى تتحكم فى هذه العلاقات ، (٢) . وعلى هذا فمن أجل أن يخرج بافلوف إلى النور أعماق أسرار وظيفة النصفين الكرويين للدخ ، أعلى وأكمل خلق للطبيعة الحية ، اتبع ، بشكل فسيولوجى بحث ومادى بحث ، وفى نطاق العلاقات المادية الصرفة ، ، الطريق الموثوق به للعلم الطبيعى ، طريق التجرب الحقة والملاحظة الموضوعية والفهم الدقيق ، لأن هذه الطريقة تجعل البحث يرتكن دائماً

(١) إ . ب . بافلوف ، عمرون عاما من الدراسة الموضوعية ص ١١٢ .

(٢) نفس المرجع ص ١١٣ .

إلى أساس سليم من الحقائق المادية كما هو الأمر في باقي فروع العلم الطبيعي ،
ومن ثم تتوالى النتائج المضبوطة و تتسع آفاق البحث اتساعا عظيما . (١)
وكان أول ما قام به بافلوف أن أعاد بحث ظاهرة « الإفراز النفساني للعاب ،
من وجهة نظر الموقف الجديد ، وأظهر بجلاء ، ودون مشقة ، أن لهذه
الظاهرة جميع الخواص الأساسية المميزة للفعل المنعكس ، أي رد فعل
الكائن لتنبيهه أي جزء من أجزائه خلال الجهاز العصبي . والواقع أن
رؤية الطعام ، أو أنبوبة الاختبار وبها حامض ، تسبب إفرازا في الغدد
اللعابية للكلب بنفس الطريقة التي يسببها دخول الطعام أو الحامض
في فمه ، وعلى هذا ينتفي أي أساس يمنع من تسمية رد الفعل للغدد اللعابية
عند رؤية الطعام أو أنبوبة الاختبار فعلا منعكسا .

غير أن بافلوف أسرع فأكد أن هذا نوع خاص من أنواع الفعل
المنعكس ، نوع يختلف كثيرا عن الأفعال المنعكسة المعروفة من قبل ،
فهو يعتمد اعتمادا كبيرا على ظروف التجربه ، وبوجه عام على الظروف
التي يوجد فيها الحيران ولهذا السبب سماه بافلوف فعلا منعكسا شرطيا ،
بينما سمي الانعكسات الأخرى المعروفة من قبل أفعالا منعكسة
غير شرطية .

وقد يبدو لأول وهلة أنه ليس ثمة أهمية لإعادة تسمية « التنبيه
النفساني » « بالفعل المنعكس الشرطي » . أو لم يقل سييتشينووف وجريسينجر
وهكسلي وغيرهم قبل بافلوف بوقت طويل « إن النشاط العقلي يمكن
تبعه إلى أفعال منعكسة معقدة . إلى أفعال منعكسة للبخ ، ؟
غير أن بافلوف أتى في الواقع بشيء جديد تماما .

لقد استخدم سييتشينووف وغيره من العلماء الطبيعيين المتقدمين في

(١) ل . ب . بافلوف ، عشرون عاما من الدراسة الموضوعية ، ص ٢٨٢ .

أواسط وأواخر القرن التاسع عشر ، الأفعال المنعكسة للبخ ، من أجل تطوير أفكار ومفاهيم تقدمية، وجعلوا من هذا أداة فعالة من أدوات كتاباتهم النظرية العظيمة النفع ، واستغلوها في مناقشاتهم الحادة الناضجة ضد ممثلي الاتجاهات الرجعية في الفسيولوجيا. وكانت هذه ، هي مساهمتهم الكبرى في ميدان العلم . غير أن آراءهم عن الصفة الانعكاسية للنشاط العقلي في الحيوان ، والانسان ، كانت لاتزال مجردة وتأميلية رغم ما فيها من جرأة وإثارة وطابع تقدمي ، فقد كانت لها ، على حد قول بافلوف طبيعة «التخطيطات الفسيولوجية» ، وكانت لذلك تنقصها القوة الفعالة . كانت أبعد ما تكون عن الطريقة العلمية ، وإنه لأمر ذو مغزى أن تظل هذه المفاهيم حوالى نصف قرن دون أن تنعكس انعكاساً ملموساً في كل ما كان يدور من عمل تجريبي في ميدان فسيولوجيا المنخ سواء في بلدنا أو في الخارج .

كل هذا ينطبق بدرجة كبيرة على أكثر المفكرين التقدميين عمقا وبروزا ورصانة ، ألا هو إ . م . سييتشينوفا مؤسس نظرية الانعكاس المنخ التي كانت في نظر بافلوف «لمحة عبقرية من لمحات الفكر الروسي» . ولقد ظهر الكتيب المشهور لسييتشينوفا «الأفعال المنعكسة للبخ» ، في ١٨٦٣ وفيه ، كما قال بافلوف ، محاولة لامعة ، غير عادية حقا بالنسبة لوقتها ، ولو أنها طبعا محاولة نظرية فقط ، لا تعدى كونها رسما تخطيطيا ، لتمثيل عالمنا الذاتي من وجهة نظر فسيولوجية بحثه (١) . والكتيب يحتوى بشكل واضح دقيق ومفيد على الأسس التي تتطور اليوم ، . وكان بافلوف يعتبر قيام سييتشينوفا بتوسيع مفهوم الفعل المنعكس ليشمل النشاط العصبي الراقى ، عملا فذا حقيقياً بالنسبة لذلك الوقت، وأن هذه

(١) إ . ب . بافلوف ، عشرون عاما من الدراسة الموضوعية ص ١٣ .

الفكرة الجريئة قد أصبحت « قوة عليية لتوجيه العمل الضخم المعاصر الذي يجرى على المنح ، ؛ ولو أن « كل هذا مجرد تخمين ، لا يستند إلى أساس صلب من الحقائق العلية الملموسة .

أما ما فعله بافلوف فكان مختلفاً تماماً من حيث المبدأ .

فهو قبل كل شيء قد استخدم الفعل «المنعكس الشرطي» كأداة للنشاط الفعلي ، للتجربة ، وللوصول إلى نتائج مضبوطة . ثم سرعان ما أثبت بشكل قاطع أن الفعل المنعكس الشرطي هو الشكل النموذجي للنشاط المخي والحلقة الأساسية في سلسلة قوانينه المعقدة . وأصبحت ظاهرة « ماء الفم ، المعروفة منذ قديم الزمن ، والتي ظلمت غير مفهومة ودون تقدير من جانب العلماء لمئات السنين ، أصبحت ذات معنى كبير بعد أن سلط عليها بافلوف ضوء تفسيراته المادية . ولقد فتحت هذه التفسيرات آفاقاً واسعة لدراسة فسيولوجيا المنح ، وأصبحت الأساس الذي قامت عليه مبادئ جديدة لدراسة النشاط المخي ، كما صارت القاعدة التي يركز عليها منهج الأفعال المنعكسة الشرطية (١) .

كان منهج بافلوف الجديد ، وما نشأ عنه من تكنيك تجريبي جديد لدراسة المنح ، على صلة ، من حيث المبدأ ، بمنهجه وإلى حد ما بطريقة إجراءاته لتجاربه أثناء دراسة الغدد الهضمية . فقد كان في الواقع منهجه التركيبي الشهير وقد تطور إلى أكمال صورة . وهنا أيضاً كان بافلوف يجرى تجاربه على الحيوانات والكلاب عادة ، في ظل ظروف عادية

(١) إن هذا الوضع الهام بالذات هو الذي يغفله العلماء الرجعيون الأجانب (فولتن وأمثاله) عند محاولاتهم التقليل من شأن النظرية المادية الخالدة لبافلوف عن النشاط العصبي الراق ، وذلك باستخدام عبارات طنانة مقتضاها أن شيرنجتون أو مينيرت أو توينباير أو غيرهم من العلماء قد سبق بافلوف في ملاحظة ظواهر من نوع الأفعال المنعكسة الشرطية . إن « نقاد » بافلوف لا يفهمون ما يتعرضون للحكم عليه .

فكان يدرس العمليات التي تدور في العضو الذي يبحشه ، المنخ في هذه الحالة ، في ضوء علاقاته الطبيعية المتبادلة مع الأجزاء الأخرى من الجهاز العصبي المركزي ومع الكائن بوجه عام ، أى أن الأبحاث كانت تجرى في ظل الظروف العادية التي يقوم فيها الكائن بوظائفه . صحيح أنه كان هناك بعض الاصطناع في عزل الحيوان أثناء التجربة في حجرة خاصة أو صندوق ، وفي وضعه على منضدة التجارب ، التي لم تكن تمنعه رغم ذلك من الوقوف أو الجلوس أو حتى التحرك ، داخل حدود معينة ؛ غير أن ذلك لم يكن يؤثر تأثيراً جوهرياً في السير الطبيعي لعمليات الكائن بما في ذلك ما يدور منها في الجهاز العصبي . وكانت معظم الحيوانات تعتاد بسهولة وبسرعة ظروف التجربة .

كانت الظروف التي قام في ظلها بافلوف ومعاونوه بدراسة فسيولوجيا المنخ أقل اصطناعاً أول الأمر ، وإن كانت أكثر بدائية . فكان الباحث يظل إلى جوار الحيوان ، ويقوم بكافة العمليات اللازمة (يطعم الكلب ويصب السائل الحمضي في فمه ، ويريه الطعام أو أنبوبة الاختبار ويدون الملاحظات والأرقام عن عملية إفراز اللعاب الخ . ولكن سرعان ما تبين أن الانعكاس اللعابي لا يحدث لرؤية الطعام أو أنبوبة الاختبار فقط ، بل أيضاً نتيجة منبهات أخرى عابرة لا علاقة لها بوظيفة الغدد اللعابية (منبهات سمعية أو بصرية أو شمعية أو تهيج الجلد ميكانيكياً الخ) ، ولكنها ارتبطت ، مصادفة أو عن قصد ، لعدة مرات ، بالإطعام أو صب الحامض في الفم . ومن ثم فقد أصبح من الضروري عزل الحيوان بقدر الامكان عن الباحث وباقي الناس والأشياء العابرة .

وتبع ذلك أن وضعت الحيوانات في صناديق خاصة ذات جدران سميكّة ، صناديق الأفعال المنعكسة الشرطية ، وهي تفصل الحيوان عن

الباحث فصلاً تاماً ، وبذلك يستبعد أى فعل غير متوقع لأى منبه خارجى كان من الممكن أن يطمس صورة للنشاط المخى ، أو يعوق دراسته . وفى نفس الوقت يستطيع الباحث بأجهزة خاصة ، أن يرى ويسمع الحيوان ، وأن يعرضه لهذا المنبه أو ذاك ، محدثاً أفعالاً منعكسة غذائية أو دفاعية أو غير ذلك ، شرطية أو غير شرطية ، وأن يحدد خواصها الكمية والكيفية تحديداً موضوعياً دقيقاً .

وهكذا تقدم بافلوف ليحدث ثورة فى أسلوب البحث فى أصعب فروع البيولوجيا من حيث المبدأ والمنهج . وبدأ العالم الطبيعى الجليل ذو التاريخ الحافل بالكشف عن أسرار الطبيعة الحية ، بدأ يزيح الستار عن أكثر الغازها تعقيداً . وتكفل مجهوده الشاق الطويل بالنجاح . ماذا كانت الحقائق الجديدة التى حصل عليها بافلوف وتلاميذه ؟ وكيف فسرت ، وما هو جوهر نظريته عن النشاط العصبى الراقى ؟ .

ظل بافلوف لعدة سنين ، هو ومعاونوه ، موجهين اهتمامهم لدراسة جميع جوانب الصفات المميزة للفعل المنعكس الشرطى ، وهو الوحدة الوظيفية الخاصة ، والشكل الرئيسى والأكثر تميزاً للنشاط العصبى الراقى ، والذى يستند إليه فى النهاية النشاط العصبى الراقى بأكمله ، بل وتقريباً كل سلوك الكائنات التى بلغت درجة عالية من التطور . كتب بافلوف :
« إن الظاهرة الفسيولوجية المركزية فى العمل المادى للنصفين الكرويين للبخ هى تلك التى سميناها الفعل المنعكس الشرطى ، وهو الارتباط العصبى المؤقت بين ما يحيط بالحيوان من عوامل لا عدد لها ، تؤثر على أجهزة الاستقبال فيه وبين أفعال محددة يأتىها الكائن (١) .

وكانت الدراسة التفصيلية المتعددة النواحي لخصائص هذا النوع

(١) إ . ب . بافلوف . عمرون عاما من الدراسة الموضوعية ص ٦٠٣ .

الجديد من الفعل المنعكس ، هي التي وضعت الأساس الصلب للنظرية الجديدة .

و ثبت بالحقائق أن الأفعال المنعكسة الشرطية ، على النقيض من غير الشرطية ، ليست من أشكال النشاط العصبي الفطري ، كما أنها لا تنتقل بالوراثة ، بالمعنى العادي للكلمة ، بل تتكون خلال حياة الكائن نفسها .

وكثيراً ما كان بافلوف يبرهن على صحة هذا القول بالحقيقة التالية :
إذا ربيت جرواً على اللبن فقط حتى سنا معينة ، فإن مجرد رؤية اللبن يثير فيه انعكاساً ، بينما لا تسبب رؤية طعام آخر لم يعرفه بعد كاللحم أو الخبز إفرازاً في اللعاب ؛ فإذا أطعمت الجرو خبزاً أو لحماً ، ولو لمرة أو مرتين ، فإن رؤية أي منهما يحدث ما يسمى بالانعكاس الغذائي اللعابي الطبيعي .

لنترك الآن جانباً آراء بافلوف الخاصة بإمكان التثبيت الوراثي للفعل المنعكس الشرطي ، ولنتناول واحداً من أهم مبادئ نظريته ، وهو أن الفعل المنعكس الشرطي أو الفطري ، هو الأساس الفسيولوجي

لتكوين الفعل المنعكس الشرطي أو المكتسب . ثبت هذا الرأي بشكل

قاطع ، عن طريق تنمية أفعال منعكسة لعابية بشكل اصطناعي ، أي أفعال منعكسة شرطية لمختلف عوامل التنبيه التي لا شأن لها البته بالطعام والتي لا علاقة لها مطلقاً بالغدد الهضمية ، أفعال منعكسة لإضاءة مصباح كهربى مثلاً أو لرنين جرس أو لدقات بندول ساعة حائط أو للمس جلد الحيوان ، الخ . ولكي نجعل من واحد من هذه المنبهات (إضاءة المصباح مثلاً) منها شرطياً يثير إفراز اللعاب ، من الضروري أن نقرن بشكل متكرر بين إطعام الحيوان وإضاءة المصباح . وعندئذ سوف يسبب هذا العمل وحده إفراز نفس كمية اللعاب التي يسببها الطعام ، أي أنه يصبح كما لو كان بديلاً عن الطعام أو إشارة له . وبنفس الطريقة

يمكن أن يتحول أى منبه آخر لا علاقة له بالتغذية إلى منبه شرطى أو إشارة إذا أمكن أن يحس به أى عضو من أعضاء الحس أو حتى أعصاب الحس الموجودة بالعضلات أو المفاصل أو الأعضاء الداخلية .

ومن الممكن أيضا تنمية الأفعال المنعكسة الشرطية الجديدة على أساس آخر ، فليس من الضروري أن نبدأ بفعل منعكس غير شرطى ، إذ يمكن البدء بفعل شرطى مكتسب على أن يكون قويا وثابتا ولتحقيق هذا الغرض يقرن منبه خارجى ليس بالغ القوة بالفعل المنعكس الموجود فعلا ، وذلك بطريقة خاصة . ويسمى الفعل المنعكس الجديد فعلا منعكسا شرطيا من الدرجة الثانية . وكثيرا ما يمكن تنمية فعل منعكس من الدرجة الثالثة . ومن الواضح أن هذه الأفعال المنعكسة الشرطية ذات الدرجات الأعلى مبنية هي الأخرى فى النهاية على ما يقابلها من أفعال منعكسة غير شرطية .

والجمع بين المنبهات الخارجية وبين فعل منعكس غير شرطى أمر ضرورى لا لتكوين الأفعال المنعكسة الشرطية فحسب ، بل للاحتفاظ بها أيضا . فإذا ما أدخل بهذا الشرط الأساسى فإن الأفعال المنعكسة الشرطية ، حتى القوى والقديم منها ، تضعف وتختفى تدريجياً . وهذا ما يحدث مثلا إذا عرض الطعام على الكلب عدة مرات متتالية دون أن يسمح له بالأكل منه ، أو إذا تكررت الإشارة المصطنعة المرتبطة بالانعكاس الخاص بالطعام (إضاءة المصباح فى هذه الحالة) عدة مرات على فترات عديدة دون أن يصحبها الطعام ، الخ . تدل هذه الحقائق ، وغيرها من الحقائق المشابهة ، على أن الطبيعة المؤقتة للفعل المنعكس الشرطى من أهم خواصه وأكثرها تميزا . يقول بافلوف : « إننا نستطيع أن نسمى

الارتباط الدائم بين أحد العوامل الخارجية وبين استجابة الكائن له

فملا منعكسا غير شرطى ، بينما يمكننا تسمية الارتباط المؤقت فعلا

منعكسا شرطيا ، (١)

ومن الطريف أن نذكر أن اختفاء فعل منعكس شرطى قد يكون أمرا ذا صفة مؤقتة . ففي بعض الحالات يعود إلى الظهور تلقائيا بعد انقضاء بعض الوقت على اختفائه ، بينما فى حالات أخرى يقتضى الأمر أن تعاد من جديد عملية الجمع المتكرر بين المنبه الشرطى والفعل المنعكس غير الشرطى ، أو القيام باجراءات أخرى .

إن اعتماد الأفعال المنعكسة الشرطية على الجمع بينها وبين أخرى غير شرطية يكشف ، إن لم يكن كلية فعلى الأقل بشكل واضح ، عن خاصية أخرى هامة لهذه الأفعال ، هى طبيعتها الهشة لدرجة غير عادية وقابليتها الكبيرة للتغير . والأفعال المنعكسة الشرطية تفوق غير الشرطية فى درجة تأثيرها بالحالة التى يوجد عليها الحيوان ، سواء داخل المعمل أو خارجه ، بصحته ودرجة العناية به ، بالتغيرات فى الظروف التجريبية المعتادة ، الخ . فهى قد تتأثر بواحد من هذه العوامل أو بها مجتمعة فتضعف أو تختفى كلية ، أحيانا فى ببطء وأحيانا فى سرعة ، لفترة من الوقت قد تقصر أو تطول . وفى رأى بافلوف أن هذا الاعتماد غير المعتاد لهذا النوع الجديد من الأفعال المنعكسة على الظواهر

التي تدور داخل الكائن ، وكذلك على ما يحيط به من ظروف ، هذا

الاعتماد هو أكبر الخواص تميزا له ، بالمقارنة بالخواص الأخرى

السالفة الذكر ، . وهذا هو السبب فى أن بافلوف كان يفضل اصطلاح

الفعل المنعكس الشرطى على باقى المصطلحات الأخرى مثل الفردى أو

(١) ل . ب بافلوف ، عشرون عاما من الدراسة الموضوعية ص ٧١٠ .

المشترك أو المؤقت أو الرابط ، أو غير ذلك .

غير أن الفعل المنعكس الشرطى يختلف أيضا عن غير الشرطى فى خاصيتين متصلتين ببعضهما اتصالا وثيقا . فإن أى فعل منعكس غير شرطى يمكن إثارته عن طريق عدد صغير نسبيا من المنبهات النوعية أو المناسبة كما يسمونها ، إذا ما سلطت على عضو معين من أعضاء الحس ، أو على منطقة معينة من الجلد ، أو على عضو داخلى بالذات (قانون مجال الاستقبال) . فلا يتسبب مثلا الفعل المنعكس غير الشرطى الخاص بإفراز اللعاب إلا كنتيجة وجود الطعام ، ووجوده بالفم . هذا بينما لا يعرف الفعل المنعكس الشرطى مثل هذه الحدود ، ولا يشترط لإيجاده أية منبهات خاصة ، أو أى مجال استقبال معين تؤثر فيه هذه المنبهات .

فإن أى منبه من المنبهات قادر على إثارة أى عضو من أعضاء الحس الخارجية أو الداخلية قد يصبح منبها غذائيا شرطيا ، وبالتالى يسبب إفراز اللعاب . كما أن ظهور فعل منعكس شرطى لا يسببه فقط منبه فردى يستجيب له عضو من أعضاء الحس الخارجية ؛ أو عناصر الحس فى العضلات أو الأوتار العضلية أو المفاصل أو الأعضاء الداخلية بل من الممكن أن يظهر أيضا نتيجة الجمع بين اثنين أو ثلاثة أو أكثر من المنبهات المختلفة ، سواء عملت فى نفس الوقت ، أو بالتتابع ثم قويت بفعل منعكس غير شرطى . وتسمى مثل هذه الأفعال المنعكسة الشرطية بالأفعال المركبة . كما أن المنبه الشرطى قد يكون عبارة عن مرور الوقت ، فإذا ما أطعم كلب كل خمس دقائق مثلا ، دون أن يكون ذلك مصحوبا بأية عوامل منبهة ، فإن اللعاب ، بمرور الوقت ، يسيل بعد كل وجبة عند اقتراب نهاية الفترة . ومن الممكن أيضا أن يتكون فعل منعكس شرطى تبعا للنظام الذى يعمل وفقه المنبه ، أو تبعا لانقطاع عمله ، أو تبعا للنسبة بين المنبهات ، أو باختصار تبعا لأية تغيرات فى محيط الحيوان أو داخله ،

وذلك بشرط أن تحس به إحدى الحواس أو الجهاز العصبي مباشرة .
وقد صاغ بافلوف هذا المبدأ الأساسي كما يلي : « إن التغيرات غير
المحدودة في كل من الوسطين الخارجى والداخلى للكائن ، وهى تغيرات
ينعكس كل منها في حالات معينة للخلايا العصبية للحاء ، قد تصبح
منبهات شرطية منفصلة (١) » .

ولقد استخدم نشاط الغدة اللعابية في معامل بافلوف كقياس
أساسى لدراسة السلوك الانعكاسى الشرطى للحيوانات . ولم يكن هذا أمراً
تقليدياً بقدر ما كان راجعاً إلى أن الغدة اللعابية جهاز حساس ومضبوط
ومناسب جداً لمثل هذا الغرض بسبب دورها المتواضع في الكائن وقلة
ارتباطها بالأعضاء والأجهزة الأخرى ، وسهولة القوانين المتحركة في
عملها وسهولة قياس نشاطها (عن طريق أنبوب في القناة الهضمية) ،
وغير ذلك من الخواص . غير أنه يجب أن نذكر أن الانعكاس اللعابى
غير الشرطى ما هو إلا واحد من انعكاسات أخرى كثيرة ، مفرزة
ومحركة ، يسببها الطعام في الأعضاء الأخرى من الجهاز الهضمى ، بل وفي
الأجهزة الأخرى . فاذا ما جمعنا بين المنبه الخارجى وبين الطعام تكون
فعل منعكس شرطى ، لا بالنسبة لنشاط الغدة اللعابية التى نحن بصددنا
فحسب ، بل كذلك بالنسبة لكل السلم المركب من الأفعال المنعكسة في
الأعضاء والأجهزة البعيدة عن الملاحظة . ومن الممكن دراسة هذه
الأفعال وتمييزها بطرق خاصة .

ولكن مهما كان التنظيم اللعابى للنشاط الهضمى في محيطه الواسع
هاماً للكائن ، فإنه لا يشمل بأية حال كل نشاط المخ المتعدد الجوانب .
ولقد أثبتت معامل بافلوف ، ومعامل العديدين من تلاميذه وأتباعه ، أنه

(١) إ. ب. بافلوف ، محاضرات عن عمل النصفين الكرويين للمخ ص ٤٨ .

من الممكن تكوين فعل منعكس شرطى على أساس أى فعل من الأفعال
المنعكسة العديدة غير الشرطية بالنسبة لنشاط أى عضو ؛ فمثلا حدث أن
نميت ودرست أفعال منعكسة شرطية كاستجابة لنشاط الغدد الهضمية
والبنكرياس والكبد والكليةتين والطحال ، أو كاستجابة للتغير فى نشاط
القلب والأوعية وعدد آخر من الأعضاء الداخلية . كما استحدثت أيضاً
أفعال منعكسة شرطية للفعل المنعكس الحركى الدفاعى لأحد الأطراف ،
والذى يحدث كاستجابة لاستخدام منبه كهربى ، أو لوظيفة عضلات
التنفس أو غير ذلك . ومن دواعى الدهشة أننا نلاحظ كيف أن
الأفعال المنعكسة الشرطية أو ردود الفعل الشرطية يمكن أن تتكون
كاستجابة لأدق التغيرات فى الكائن . فاذا ما حقننا كلباً بمحلول من
الموروفين لعدة أيام بجرعات تسبب قيئاً وضيقاً فى التنفس وغثياناً ثم
نوماً ، فإن مجرد عملية الحقن (محلول ملحي تحت الجلد أو مجرد وخز
الجلد ، أو ما إلى ذلك) ، تسبب نفس السلسلة من الأعراض : القيء
وضيق التنفس والغثيان والنوم . فإذا أجريت التجربة بمحلول من
الثيروكسين ، بدلا من الموروفين ، وذلك بجرعة تسبب ازدياداً فى
عمليات الأكسدة فى الكائن ، فإن الحقن الكاذب يسبب نفس رد الفعل ،
أى زيادة فى عملية الأكسدة . ومن المعروف أن حقن عالق من مزرعة
ضعيفة من بعض أنواع البكتريا فى تجويف البطن ينتج عنه فى الخلايا
رد فعل دفاعى معين (تجميع الكرات البيضاء فى منطقة الحقن) .
وإذا ما تكررت هذه العملية أصبح من الممكن أن يتكون فعل منعكس
شرطى لهذا النوع من رد الفعل ، أى أنه يصبح من الممكن إحداثه
بمجرد عملية حقن كاذب لهذا العالق .

ومن الممكن إحداث أفعال منعكسة شرطية تتعلق بالحالات المرضية
التي تهترى الكائن ، مثل النوبات التشنجية التجريبية والتصلب التجريبي

أو التسمم التجريبي ، الخ .

كان بافلوف محقاً كل الحق في قوله : « وعلى هذا فالارتباط العصبي المؤقت ظاهرة فسيولوجية عامة جداً سواء في عالم الحيوان أو في عالمنا ، (١) .

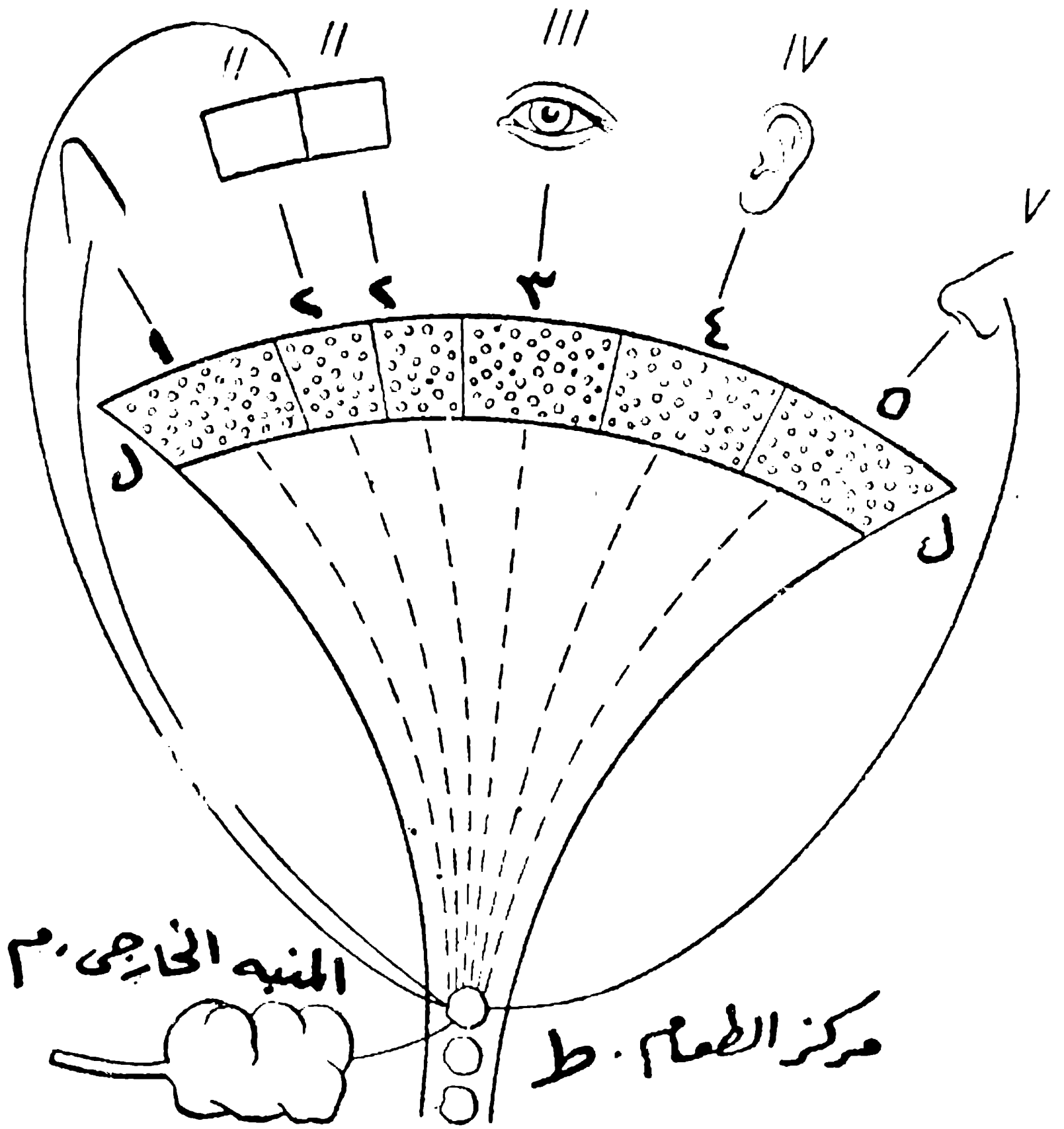
وهناك فرق آخر مهم بين الأفعال المنعكسة الشرطية وغير الشرطية — الفرق في منطقة تركيز كل منها . فكل الشواهد تدل على أن الأخيرة

تتكون في كل جزء من أجزاء الجهاز العصبي المركزي ، بينما تنحصر القدرة على إحداث أفعال منعكسة شرطية ، أو تكاد تنحصر ، في أجزائه الراقية أو العليا . فاللحاء المخي هو المكان الوحيد ، أو يكاد أن يكون ، الذي يقوم بوظيفة النشاط الانعكاسي الشرطي في الكلاب وغيرها من الحيوانات الأرقى .

ونتيجة لما جمعه بافلوف من حقائق أثناء التجارب ، ولو أنها لم تبلغ عدداً كبيراً ، كان ميالاً إلى القول بأن إزالة اللحاء من الكلاب تسبب اختفاء كل الأفعال المنعكسة الشرطية الموجودة دون أن تترك أثر ، وتفقد الكلاب القدرة على تكوين أخرى جديدة . أما في الحيوانات غير الثديية التي يكون فيها اللحاء غير كامل النمو أو منعدماً ، فإن الأجزاء الأرقى أو الأعلى من جهازها العصبي المركزي هي التي تقوم بالنشاط الانعكاسي الشرطي .

وكان بافلوف يعتقد في أول الأمر أن حلقة الفعل المنعكس الشرطي تتم في الكلاب بين مركز المنبه الخارجي في اللحاء المخي ومركز الطعام في النخاع المستطيل . وقد عبر عن رأيه برسم رسمه بنفسه (شكل ٧) ، وضح فيه بالخطوط المتقطعة الرابطة المؤقتة أو الشرطية بين مناطق أعضاء الحس في اللحاء (ل - ل) وبين مركز الطعام (ط) ، غير أنه

(١) إ . ب . بافلوف ، عشرون عاماً من الدراسة الموضوعية ص ٧١١ .



شكل ٧ - التخطيط الأولي الذي يمثل تكوين قوس للفعل المنعكس الشرطي كما وضعه بافلوف .

فما بعد ، وبناء على معلومات غير مباشرة ولكنها أكثر دقة ، رجح أن الرابطة الشرطية تتم كلية داخل حدود النصفين الكرويين للبخ ، أو بدقة أكثر في اللحاء بين مركز المنبه الخارجي وبين المنطقة المنظمة للطعام . كتب بافلوف : « إن تكوين رابطة عصبية جديدة ، عملية الترابط ، تتم كلية في النصفين الكرويين ، أي أنه توجد بهما المراكز

النشطة التي تمثل الأفعال المنعكسة غير الشرطية التي يحدث بينها الترابط . ،
وعبر بافلوف بشكل أكثر تحديدا عن رأيه في هذه المسألة الهامة ، بل
وحدد أفكاره عن « الجهاز الآلي » الذي تتحقق به الرابطة المؤقتة بقوله :
« إن النظام الآلي الأساسي لتكوين فعل منعكس شرطى هو الالتقاء
والتوافق ، بين تنبيهه مركز محدد في اللحاء المخي وإثارة لمركز آخر ،
قد يكون هو أيضا في اللحاء ، بحيث ينتج عن ذلك ، إن عاجلا أو آجلا ،
أن يتكون ممر أسهل بين النقطتين ، أى رابطة . » (١)

ولقد تغيرت آراء بافلوف عن « النظام الآلي » الذاتى الذى تتكون
به الرابطة الشرطية ، وذلك خلال تطور نظرية الفعل المنعكس الشرطى ؛
فكان من رأيه أولا أن مركز الفعل المنعكس غير الشرطى ، إذا ما أثير
بقوة ، يجذب التنبيه من مركز المنبه الخارجى الضعيف الإثارة ، ولكنه
اعتبر فيما بعد أن الشيء الأكثر احتمالا هو أن تلتقى موجات الإثارة التى
تنتشر من كلا المركزين . غير أن هذا لم يمس أساس مفهومه ، وهو أن
رابطة ما تتكون بين المراكز العصبية .

لم يترك بافلوف رسما تخطيطيا لآرائه الجديدة عن مكان الرابطة
الانعكاسية الشرطية ، وقد جاوانا نحن ، مطورين آراءه بعض التطوير ، أن
نعبّر عنها بالرسم رقم ٨ (٢) ، حيث رسم القوسان الانعكاسيان المختلفان
كل على حدة ؛ الأول من العين إلى العضلة (عضلة الرقبة مثلا كعنصر لرد
الفعل الموجه) ، والثانى من اللسان إلى الغدة اللعابية (كعنصر لرد الفعل
الغذائى) . وواضح من الرسم أن لكل قوس مستويان (يرى البعض أن

(١) ب . بافلوف ، محاضراته عن عمل النصفين الكرويين للمخ ص ٣٣٤

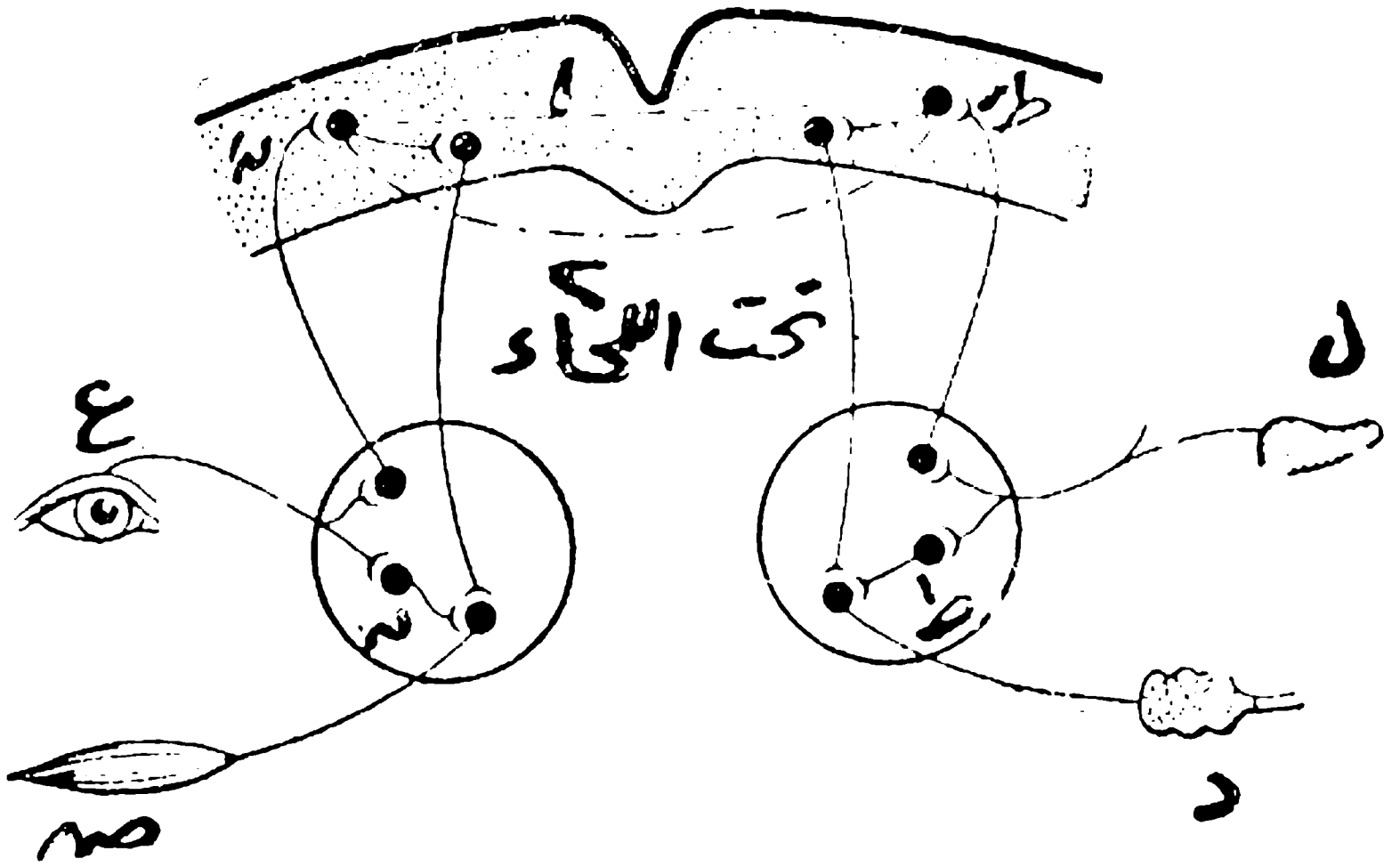
(٢) أ . أوزراتيان ، الأساس التشريحي الهيستولوجى للنشاط الانعكاسى الشرطى

فى الحيوانات الراقية ، مجلة الطبيعة ١٩٣٧ ، عدد ١٢ ، ص ٧٤ - ٨٧ .

هناك في الحقيقة أكثر من مستويين) ، فالقوسان السفليان يمران خلال مستوى المراكز العصبية التي تحت اللحاء ، (ع ← ن ← ض) و (ل ← ط ← د) ؛ بينما يمر القوسان العلويان خلال اللحاء المخي (ع ← ن ← ض) و (ل ← ط ← د) . والعناصر اللحائية لهذا القوس هي تقريبا تلك التي سماها بافلوف التمثيل اللحائي للأفعال المنعكسة غير الشرطية . وإذا حدث أن تلقى الكائن تنبيهها بصريا أو ذوقياً بحيث يكون كل منهما منفصلا عن الآخر ، فإن كلا من الأقواس الثنائية المستوى لهذين الفعلين المنعكسين المختلفين سيثار على حدة ، وسوف تحدث الاستجابة لكل من الفعلين على حدة — الفعل المنعكس المحرك للرقبة ، والفعل المنعكس اللعابي . أما إذا عمل المنبهان في نفس الوقت ، وأثارا مسالك الأفعال المنعكسة الخاصة بهما ، فستنشأ رابطة شرطية (ن ← ط) بتكون مسالك خاصة ، إما عن طريق انتشار الموجات الإثارية من كل من المسلكين اللحائيين ، أو عن طريق انجذاب التأثيرات من أضعف المركزين تنبيهها إلى أقواهما (وهو المركز السائد) . وقد تتكون القنطرة بين المركزين اللحائيين خلال اللحاء (الخط المنقط رقم ١ بالرسم) ، وقد تتكون أيضا خلال المادة البيضاء الموجودة تحت اللحاء (الخط المنقط رقم ٢ بالرسم) . وينتج عن تكرر الجمع بين هذه المنبهات تثبيت الرابطة التي نشأت وتكوين قوس منعكس شرطي .

هذه القنطرة المؤقتة التي تكونت حديثا بين المركزين اللحائيين هي بعينها أساس النشاط المنعكس الشرطي بأكمله . وهذا ما دعى بافلوف إلى أن يسمى الأفعال المنعكسة الشرطية أيضا الأفعال المنعكسة الرابطة . وكان يعتقد بوجه عام أن الممر العصبي الحديث التكوين يمكن أن يقوم بالتوصيل في كل من الاتجاهين ، بينما تدل كل الشواهد في حالة الأفعال المنعكسة الشرطية البسيطة أن توصيل التأثيرات يتم في اتجاه واحد من

المركز اللغائي الضعيف الإثارة إلى المركز القوي الإثارة (ن ← ط)
 وعلى هذا فعندما تتكون رابطة بين التمثيلين اللغائين ،
 (إذا استعملنا تعبير بافلوف) لفعليين منعكسين مختلفين وغير شرطين ،
 فإنه يتكون قوس من فعل منعكس جديد ذي طابع أرقى ، وهو الفعل
 المنعكس الشرطي (ع ← ن ← ط ← د) . ومن ثم فإننا نرى أن
 الفعل المنعكس الشرطي يمكن أن يعرف أو يتميز أيضا بأنه محصلة عملية



شكل ٨ - تخطيط جديد يمثل عملية تكوين الفعل المنعكس الشرطي
 (وفقا لرأى المؤلف)

- | | |
|---------|--|
| ع ن ض - | قوس الفعل المنعكس غير الشرطي البصرى تحت اللحاء . |
| ع ن ض - | » » » » » في اللحاء . |
| ل ط د - | » » » » » اللغابي تحت اللحاء . |
| ل ط د - | » » » » » في اللحاء . |
| ن ١ ط - | الموضع المفترض للرابطة الشرطية في اللحاء . |
| ن ٢ ط - | » » » » » تحت اللحاء . |

تركيبية . أو هو ببساطة تركيب فعلين (أو أكثر) انعكاسيين مختلفين
غير شرطين .

يتضح مما سبق أن الفعل المنعكس الشرطي ، من حيث دوره وأهميته
من الناحية الفسيولوجية ، هو الوسيلة للتنظيم اللحائي أو التعميم الراقى
(التكامل الراقى) لوظائف الكائن . وكلما تكون فعل منعكس شرطي
جديد كلما وسع اللحاء المخي من حدود التعميم الراقى ، التكامل الراقى ،
لاكثر وظائف الكائن تعقيدا ، وكلما زادت سيطرته على هذه
الوظائف . وينتج عن كل هذا أن هذا الجزء الراقى يضع تحت إشرافه
كافة الظواهر التي تحدث في الجسم .

ولم يقتصر دور بافلوف ، بما قام به من دراسات ، على تزويد علم
الفسيولوجيا بحقائق بالغة القيمة عن الصفات المميزة للنوع الجديد
الارقي من الفعل المنعكس الذي اكتشفه ، ولكنه وضع كذلك ،
وبشكل متماسك ، تلك القاعدة الفسيولوجية الأساسية الهامة التي تقضى
بأن تنميه الأفعال المنعكسة الشرطية من شتى الأنواع والمراتب وظيفية
أساسية من وظائف النصفين الكرويين ، وأن هذه الأفعال المنعكسة ،
باعتبارها أفعالا نفسية أولية ، تشترك في تكوين الرصيد الأساسي للنشاط
العصبى الراقى ، أو النشاط العقلى للحيوانات . وعلى هذا ، كما يقول
بافلوف ، فإنه باكتشاف الفعل المنعكس الشرطي ، أصبح جل النشاط
العصبى الراقى إن لم يكن كله في أيدي عالم الفسيولوجيا (١) .

ولقد استطاع عقله العبقرى أن يعمم هذه الحقائق الأصيلة ، متناولا
إياها من وجهة نظر دارونية . صحيح أن بعض الفسيولوجيين المتقدمين
بدلوا في الماضي ، في نهاية القرن التاسع عشر ، جهودات ناجحة تماما لفهم

(١) إ . ب . بافلوف ، محاضرات عن النصفين الكرويين للمخ ص ٣٢ .

المدلول البيولوجى لعدد من الظواهر المتعلقة بنشاط الأجزاء الدنيا من الجهاز العصبى المركزى على هدى من مبادئ دارون ، وبعض من إشارات المباشرة ، غير أن ابواب فسيولوجيا المنخ ظلت لمدة طويلة مستغلقة أمام نظرية دارون ، البيولوجى الكبير ، ولم يفتحها على مصرعها سوى بافلوف . ففى نظريته عن النشاط العصبى الراقى يتضح بجلاء ما للنشاط الانعكاسى الشرطى من مغزى بيولوجى جبار فى صراع الكائن من أجل البقاء ، فطبقاً للنظرية لا تكفى الأفعال المنعكسة الفطرية أو غير الشرطية إلا لتوجيه الكائن إزاء ظروف جديدة توجهها مبدئياً فجاً (ما يسمى بالأفعال المنعكسة الموجهة) ، وللتكييف الفج للكائن مع بيئة تكاد تكون ثابتة ؛ ذلك لأن التكيف الدقيق الكامل للكائن وفق ما يحيط به من ظروف دائمة التغير لا يحدث إلا خلال نشاطه الانعكاسى الشرطى ، ولا يتم إلا بتكوين (أو إزالة ، إذا لزم الأمر) أفعال منعكسة شرطية من مختلف الأنواع والمراتب .

كتب بافلوف يقول : « إن كل كائن حيوانى ، كجزء من الطبيعة ، عبارة عن جهاز فردى معقد تتوازن قواه الداخلية مع ما فى بيئته من قوى خارجية ، وذلك فى أية لحظة من اللحظات ، وطالما ظل الكائن على حاله . وكلما ازداد الكائن تعقيداً كلما صارت عناصر توازنه مع البيئة أكثر دقة وتعددًا وتنوعاً . » (١) وأضاف إلى ذلك ، وكأنه يطور فكرته : « إن الإعداد الأولى اللازم لهذا التوازن ، ومن ثم لتكامل الكائن والنوع الذى ينتمى إليه ، يكمن فى أبسط الأفعال المنعكسة غير الشرطية (كالسعال نتيجة وجود جسم غريب فى القصبة الهوائية) ، وكذلك أكثرها تعقيداً وهى ما تعرف عادة بالفرائز ، كغرائز الطعام

(١) ل . ب . بافلوف ، عشرون عاماً من الدراسة الموضوعية ص ١٢٢ - ١٣٣

والدفاع والجنس وغيرها . وتنشط هذه الأفعال المنعكسة نتيجة لفعل عوامل داخل الكائن نفسه أو خارجه ، مما ينتج عنه حدوث توازن كامل بدرجة كبيرة من الدقة . غير أن هذا التوازن الذي تحققه هذه الأفعال المنعكسة لا يكون كاملا إلا إذا ظلت البيئة ثابتة تماما . ولما كانت البيئة على درجة كبيرة من التنوع ، ودائمة التقلب في نفس الوقت ، فإن الروابط غير الشرطية ، وهي تتصف بالثبات ، تصبح غير كافية ويصبح من الضروري استكمالها بروابط مؤقتة ، أي بأفعال منعكسة شرطية . (١)

وكتب في موضع آخر : « إن العالم الخارجي المحيط بالحيوان لا يكف عن إثارة أفعال منعكسة شرطية ، وهو في نفس الوقت لا يتوقف عن كبتها ، مفسحا المجال لظواهر حيوية أخرى أكثر ملاءمة لمطالب القانون الأساسي للحياة — التوازن مع الطبيعة المحيطة . » (٢) فإذا ما أدخلنا في اعتبارنا أن بافلوف كان يعنى بكلمة «توازن» التكيف الدقيق للكائن مع بيئته ، وإذا ما نظرنا إلى الأمر من وجهة نظر القاعدة البيولوجية العريضة التي كان يطورها خلال هذه الأقوال ، استطعنا أن ندرك تماما الدلالة البيولوجية الضخمة ، لا للصفة المؤقتة للأفعال المنعكسة الشرطية فحسب ، بل أيضا لكل الخصائص الفسيولوجية التي سبق وصفها والتي تميزها عن الأفعال المنعكسة غير الشرطية . فإذا كان ما تتميز به الأفعال المنعكسة الشرطية من سيولة وعدم استقرار وقابلية للتبدل واعتماد كلي على شروط تكوينها ، على كونها مثلا مدعمة أو غير مدعمة بأفعال منعكسة غير شرطية ، إذا كان هذا يجعلها أكثر مرونة وتبدلا وكالا ، كوسيلة للتكيف مع ما يحدث في البيئة من تغيرات لانهاية

(١) إ . ب . بافلوف ، عشرون عاما من الدراسة الموضوعية ، ص ٢١٠

(٢) نفس المرجع ص ١٢٧ .

لها ؛ فان الكائن ، نتيجة لقدرة النشاط الانعكاسى الشرطى على إعطاء إشارات موجهة ، يحاول أن يصل إلى الظروف والعوامل الملائمة لوجوده وتجنب غير الملائم منها ، وذلك بمجرد شعوره بنذر هذه العوامل — الإشارات والمنبهات الشرطية . وزيادة على ذلك ، وطالما أن كل نشاط حيوى هام يمكن أن يحدث بفعل منبهات شرطية مختلفة لا حصر لها ، فإن النشاط الانعكاسى الشرطى ، يوسع من مجال إدراك الكائن للعالم الخارجى ومجال التأثير فيه .

كان بافلوف يقارن دائماً بين الأفعال المنعكسة الشرطية وغير الشرطية ، ويؤكد الفروق بينها ، ويوضح المزايا البيولوجية للنشاط الانعكاسى الشرطى . ولكنه فى نفس الوقت ، وباعتباره رجلاً تطورياً حقاً ، لم يغفل الإشارة إلى الطابع النسبى لهذه الفروق بين هذين النوعين الأساسيين من النشاط العصبى ، فأكد العلاقة التطورية بينهما ، وإمكانية تحول الأفعال المنعكسة الشرطية إلى أفعال غير شرطية إذا مادعت إلى ذلك ضرورة بيولوجية عاجلة . وقال بهذا الخصوص : « إن النصفين الكرويين للبخ إنما هما عضو مهمته تحليل الانفعالات وتكوين أفعال منعكسة جديدة ، وروابط جديدة . إنهما العضو المتخصص فى أن يحقق للكائن قدراً أكبر وأكبر من التوازن مع الوسط الخارجى ، العضو الذى يتفاعل مباشرة وبشكل محدد مع مختلف التجمعات والتقلبات فى العالم الخارجى — إنه ، إن شئت ، العضو الخاص بالتطور المطرد للكائن . ويمكننا افتراض أن بعضاً من الأفعال المنعكسة الشرطية المكتسبة

حديثاً يمكن أن تتحول فيما بعد ، بالوراثة ، إلى أخرى غير شرطية . » (١)

(التخطيط من عندى — المؤلف) .

(١) إ. ب. بافلوف ، عشرون عاماً من الدراسة الموضوعية ص ٢٧٥ .

وعلى هذا فإن آراء بافلوف الخاصة بالدور الحاسم الذي تلعبه البيئة في النشاط التكيفي للجهاز العصبي ، وعلى الأخص رأيه القائل بأن الأفعال المنعكسة الفردية قد تثبت خلال الوراثة و تنتقل إلى الأجيال التالية كجزء من وسائل التكيف التي كونتها الأجيال العديدة السابقة ، هذه الآراء تتفق تماما مع المبادئ النظرية لميتشورين ، أي مع مبادئ الدارونية السوفيتية الخلاقة التي يتابعها اليوم ت . د . اينزكو . حقا إن بافلوف نبذ الحقائق المتعلقة بهذا الموضوع عندما حصل عليها واحد من معاونيه عن طريق تكنيك تجريبي خاطيء ، الأمر الذي يتغنى به معارضو الدارونية السوفيتية ، ولكن يجب ألا يغيب عن بالنا أن الذي نبذه بافلوف هو هذه المعلومات غير الأكيدة ، وليس القاعدة العلمية العميقة المتقدمة التي ظل متمسكا بها حتى النهاية .

ظل بافلوف ، طيلة الثلاثين عاما التي قضها في دراسة القوانين المتحركة في النشاط العصبي الراقى ، مقتصرًا في إجراء تجاربه على الكلاب ، الموضوع التقليدي لأبحاثه . ولكنه في سنواته الأخيرة ، واقترب على مراحل ، من هدفه الأصلي — وهو دراسة النشاط العصبي الراقى في الإنسان — فاهتم اهتماما كبيرا بالدراسة الموضوعية لسلوك القرود الشبيهة بالإنسان (الشيمنبانزي) ، تلك القرود التي تحتل مكانا عاليا إلى حد ما في سلم التطور ، والتي تعد من ناحية تركيب الجهاز العصبي ووظائفه أقرب إلى الإنسان من الكلاب أو غيرها من أعضاء المملكة الحيوانية . وكان بافلوف يعلق أيضا أهمية خاصة على مثل هذا البحث من وجهة نظر نظريته المادية ، لأن كثيرا من العلماء الأجانب (كوبيهاوس وكوهلر ويركيس ولاشلي وغيرهم) كانوا يقومون بدراسة سلوك هذه الحيوانات من وجهة نظر علم النفس المثالي ، محاولين تدعيم تعاليمه المزعومة بنظريات علمية كاذبة . وكانت طريقتهم لدراسة السلوك المعقد للقرود

الشبيهة بالإنسان على النقيض تماما من طريقة بافلوف الموضوعية العلمية الخالصة ، إذ كانت تهوم على محاولة إلقاء الضوء على العالم الداخلي لهذه الحيوانات من خلال تحليل المشاعر الذاتية للإنسان، مفترضين أن للقرودة مثل ما للإنسان من أشكال النشاط العقلي كالتعقل والتخيل والقدرة على التفهم الباطني، لطبيعة الأشياء والظواهر ، والقدرة على الحل الفوري للمشاكل الحيوية المعقدة ، وعلى حل الصعاب غير المتوقعة ، نتيجة «إشراقة مفاجئة من الفهم» . ولم يكن من الممكن السكوت على مثل هذه الهجمات المضجرة ضد الفلسفة المادية بما فيها نظرية بافلوف ، خاصة وأن أولئك المثاليين كانوا قد جمعوا قدرا لا بأس به من المعلومات النافعة إلى حد ما ، وكانوا يستخدمونه في براعة ليلبسوا مفاهيمهم الرجعية ثوب النظريات العلمية السليمة المحققة .

اهتم بافلوف اهتماما كبيرا بالمستوى الراقى للنشاط العصبي في القرودة الشبيهة بالإنسان . قارنها بالكلاب ، فأخذ في اعتباره بعض ما لتركيب وسلوك القرودة من خصائص معينة ذات أهمية بيولوجية ، وبوجه خاص «مقدرة القرودة العجيبة على التكيف ، الناجمة من كون القرد يمتلك عمليا أربع أيادي ، كما أنه يسير وهو شبه منتصب . وأدت هذه الخصائص إلى وضع هذه القرودة في علاقة خاصة مع البيئة المحيطة بها ، وذلك بالمقارنة مع الحيوانات الأدنى منها سلم التطور . لهذا نجد بافلوف قد استخدم هنا منهجه الموضوعي لدراسة النشاط العصبي الراقى بشكل مختلف عنه في حالة الكلاب ؛ فقد طور تكتيكا تجريبيا لا يعتمد على الغدة اللاعابية كالدليل الأساسي ، بل على ردود الفعل الحركية البسيطة والمعقدة لدى الحيوان الذي أطلق له العنان أثناء التجربة ليتحرك ويفعل ما يحلو له . فلنكني يحصل القرد على الطعام ، كان عليه أن يتخطى مختلف العقبات : أن يطنق حريق يعترض طريقه إلى الطعام ، أو يختار مفتاحا مناسباً

ليفتح الصندوق الذي يحوى الطعام، أو يبنى هرما متماسكا من الصناديق المختلفة الأحجام ليتسلقه حتى يصل إلى الطعام المعلق عاليا، الخ . وكانت مهمة الباحث أن يراقب في عناية الطريقة التي يحل بها القرد هذه العقبات، وأن يكشف عن الطبيعة الفسيولوجية لهذه الحلول، وأن يصل إلى القوى المحركة والقوانين التي تتحكم في سلوك الحيوانات التي تجري عليها مثل هذه التجارب .

وتمكن بافلوف ومعاونوه ، بعد سنتين أو ثلاث من الجهد الشاق ، من إحراز نجاح كبير يدعم نظريته المادية فيما يختص بموضوع معين هام متعلق بسلوك القردة الشبيهة بالإنسان . ولم يسارع بافلوف بنشر ما توصل إليه من نتائج ذات دلالة هامة ، بل عرضها أولا كعاداته ، ولفترة أطول من المعتاد ، للمناقشة الجماعية الشاملة من جانب مساعديه في اجتماعات الأربعماء المعروفة وداخل دائرة ضيقة من معاونيه . فلما كانت الأشهر الأخيرة من حياته ، وجد أن الوقت قد حان ليعد تقريرا عن هذا الموضوع ليلقيه في مدريد في المؤتمر الدولي القادم لعلم النفس . وفي مدريد ، عام ١٩٣٠ أعلن بافلوف ، مكلا بالنصر ، مولد نظريته العظيمة للعالم . وكان مفروضا أن يدوى من جديد، في ١٩٣٦ ، صوت هذا العملاق ، عملاق الفكر العلى ، والمادى المسكافح الغيور ، والعدو العنيد لدعاة الفلسفة المثالية الضارة ، لولا أن وافته المنية ، فوضعت حداً لخطته .

ومن الممكن تلخيص لب النتائج التي توصل إليها بافلوف فيما يلي : يتوقف السلوك المعقد للقردة الشبيهة بالإنسان أثناء هذه التجارب على الظروف التي توجد بها ، وعلى خصائص البيئة التي يصطنعها الباحث . وتتكون العادات الحركية المعقدة في هذه القردة ، تلك العادات التي تمكنها من الحصول على الطعام ، وفقا لمبدأ المحاولة والخطأ ، أى تجميع الخبرة

العملية ، تكوين أفعال منعكسة شرطية ، بسيطة ومعقدة . وهي لا تتكون بأية حال من الأحوال نتيجة أفكار أو آراء أو أحكام أولية ، أو ميول عقلية أو إشرافة مفاجئة من الفهم ، ، أو أية قوى خفية أخرى ، كما ادعى ، ولا يزال يدعى ، أتباع علم النفس المثالي في الدول الأجنبية . وكل ما يحدث لهذه العادات ، سواء من حيث تكوينها وتثبيتها أو تعقيدها وتجميعها ، أو إضعافها واختفائها ، وكذلك ما بين هذه العمليات من علاقات وتفاعلات متبادلة ؛ كل هذا يتم بوجه عام وفقاً لقوانين الانعكاس الشرطي التي تم اكتشافها فيما يتعلق بالكلاب . أما ما يحدث من انحرافات ناجمة عن خصائص الجهاز المحرك ومستوى التطور الذي بلغه الحيوان وماله من مميزات بيولوجية ، فلا يتعدى أن يكون تغيرات داخل نطاق الموضوع الأساسي ، . وقد ثبت أن مراكز الاستقبال في الأعضاء الحركية ، أو ما يسمى بمراكز الاستقبال المختصة بالحساسية الحركية ، هي التي تلعب دوراً هاماً جداً ، بل الدور الأساسي ، في تكوين العادات الحركية المعقدة للقرود الشبيهة بالإنسان ، وفي تكوين سلوكها بوجه عام . هذا على عكس ما زعمه علماء النفس المثاليون من أن مراكز الاستقبال البصرية هي التي تلعب هذا الدور . وكذلك ثبت أن هذه العادات الحركية إذا ما نمت ، وفق مبدأ الارتباطات الوقتية ، فإنها تتعمم في اللحاء المخي ، ومن ثم يمكن للقرود الشبيهة بالإنسان أن تستخدمها في حل مشكلات جديدة .

ولقد أضافت هذه النتائج ، وغيرها من النتائج النظرية والعملية التي توصل إليها بافلوف ، إلى الانتصارات التي أحرزها الفهم المادي للعمليات الحيوية المعقدة ، إلى أن بلغ النصر منتهاه ، في فهم الظواهر العقلية . إنه انتصار المفهوم البافلوف العظيم على النظريات المثالية الخاطئة التي لا أساس لها ، والتي روجتها مجموعة كبيرة من العلماء

الرجعيين ، ذوى النفوذ فى الدول الرأسمالية ، تلك المجموعة التى شن بافلوف ضدها صراعا علمياً حامياً لا يلبس . لقد كتب عنهم قائلاً : « من الواضح أنهم يرغبون فى الإبقاء على موضوعهم دون شرح . ياللعجب ! إن الغامض هو الذى يفتنهم . إنهم يهربون مما يمكن شرحه من وجهة نظر علم الفسيولوجيا . إن علماء النفس من أمثال يركس وكوهلر ، أرغبتهم الضارة ، بل الكريمة ، فى الهروب من الحقيقة ، يستخدمون أفكاراً جديدة مثل قولهم بأن القرد اعتكف « وفكر فى روية ، كما لو كان إنساناً وحل المسألة . وهذا هراء بالطبع ، لعب أطفال لا يليق ... إننى أقرر بناء على دراسة هذه القردة ، أن سلوكها المعقد يتكون من تجمعات وتحليلات هى فى نظرى أساس النشاط العصبى الراقى (١) . »

وفى سنواته الأخيرة توصل بافلوف إلى هدفه المنشود — النشاط العصبى الراقى للإنسان ، وقام بدراسته مقتصراً لحد كبير على نواحيه المرضية . ولقد حصل من تجاربه الطويلة على فسيولوجيا النشاط العصبى الراقى للحيوانات ، وأمراضه وعلاجه ، وكذلك دراسته الاكلينيكية العميقة ، لمدة خمس أو ست سنوات للأمراض العصبية والعقلية ، على نتائج ممتازة أدت إلى ترقية معارفنا ، لا عن بعض أمراض الجهاز العصبى الأدمى وكيفية علاجها على أساس علمى فحسب ، بل أيضاً عن الصفات المميزة للنشاط العصبى الراقى للإنسان بوجه عام . لقد أضاف إمام العلوم الطبيعية الكلاسيكى ، إضافة جديدة وقيمة إلى نظريته عن الأفعال المنعكسة الشرطية ، أو النشاط الإشارى للأجزاء الأرقى من الجهاز العصبى المركزى — تلك هى فكرة ما يسمى بالجهاز الإشارى الثانى للواقع الذى يحيط بالكائن .

(١) أحاديث الأربعاء لبافلوف ، ١٩٤٩ ، المجلد الثانى ، صفحات

٣٧٦ ، ٣٨٨ ، ٣٨٩ .

فبالرغم من ان الإنعكاس الشرطى أو النشاط الإشارى البسيط للجهاز العصبى يتطور باستمرار ويزداد كالأثناء عملية تطور الحيوانات ، إلا أنه لا يتغير فى عالم الحيوان تغيراً جذرياً أو كيفياً . ففى كل الحيوانات دون استثناء ، وأياً كان مستواها التطورى ، نجد أن الانعكاس الشرطى أو النشاط الإشارى اللبغ ، إنما هو نتيجة للفعل المباشر للوسطين الداخلى والخارجى للحيوان على أعضاء الحس فيه . وكان من رأى بافلوف أن الحيوانات يكاد يقتصر فى إدراكه الواقع على المنبهات ، وما تتركه من آثار فى النصفين الكرويين ، تلك المنبهات التى تصل مباشرة إلى الخلايا الخاصة بحواس البصر والسمع وغيرها من حواس الكائن . (١) ويكون هذا النوع من النشاط الإشارى تقريباً ، كل النشاط العصبى الراقى فى الحيوان ويحتل مكاناً هاماً فى النشاط العقلى لدى الانسان البالغ .

وهذا ما نملكه نحن أيضاً ، على شكل انطباعات ومشاعر وأفكار عن محيطنا ، فى كل من جوانبه الطبيعية والاجتماعية ، فباعداء الكتابة والكلام الشفوى . إنه الجهاز الأول لإعطاء إشارات عن الواقع ، وهو واحد فى الإنسان والحيوان . (٢) غير أن هذا ليس كل شىء بالنسبة للنشاط العصبى الراقى فى الإنسان ، فعند ما يبلغ العالم الحيوانى المتطور مرحلة الإنسان تضاف إلى آلية النشاط العصبى الراقى إضافة غاية فى الأهمية . (٣) فجنباً إلى جنب مع تطور عمل الإنسان وحياته الاجتماعية ، نشأت وتطورت وكملت إلى درجة كبيرة جداً ، إشارات المرتبة الثانية ، إشارات مشتقة من الإشارات الأولية فى شكل كلام شفوى ومكتوب . (٤)

(١) إ.ب. بافلوف ، عشرون عاماً من الدراسة الموضوعية ص ٧٢٢ .

(٢) نفس المرجع ص ٧٣٢ .

(٣) نفس المرجع ص ٧٢٢ .

(٤) نفس المرجع ص ٧٣٢ .

وهذا الجهاز من أجهزة الإشارة عن الواقع ، الجديد من الناحية
الكيفية ، خاص بالنشاط الراقى للإنسان دون الحيوان ، فهو ، يميزنا ،
ويجعلنا آدميين ، ، ويلعب دوراً فريداً فى حياتنا الواعية . وإشارات
الإشارات ، الكلام أو الكلمات ، تمثل عملية تجريد تعكس الواقع
وتسمح بعمليات تعميم ، وتكون بذلك عقليتنا الراقية الممتازة التى
تميز الإنسان ، خالقة أول الأمر قدرة تجريدية يشترك فيها جميع الناس ،
ثم خالقة العلم فى النهاية ، وهو أداة التوجيه الأرقى للإنسان فى عالمه
الخارجى وفى داخل نفسه . (١)

وتلخيصاً لما سبق يجدر بنا أن نذكر أن بافلوف لم يكف عن تأكيد
الفروق ، من حيث الطبيعة والمبدأ ، بين هذين الشكلين من أشكال النشاط
العصبى القائم على تكون رابطة عصبية مؤقتة - الأفعال المنعكسة
الشرطية والكلام . غير أنه أشار فى نفس الوقت إلى الرابطة الذاتية
بينهما - إلى حقيقة أن القوانين الأساسية التى تكونت فى عمل الجهاز
الإشارى الأول تتحكم أيضاً فى عمل الثانى .

لم يقتصر بافلوف على تقديم البرهان الواقعى السليم للقاعدة الأساسية
فى فسيولوجيا المنخ ، وهى أن الأفعال المنعكسة الشرطية من مختلف
الأشكال والمراتب ، تشترك فى تكوين أساس النشاط العصبى الراقى
فى الحيوانات . وكذلك لم يقتصر على عرضها عرضاً نظرياً عميقاً ، بل
ارتفع بفسولوجيا المنخ ككل إلى مستوى علمى رفيع ، وفى ذلك يقول :
« لقد أصبح الفعل المنعكس الشرطى هو الظاهرة المركزية فى الفسيولوجيا ،
الظاهرة التى تمكننا من دراسة النشاط العادى والنشاط المرضى للنصفين

(١) نفس المرجع ص ٦١٦ .

الكرويين للسخ دراسة تزاد كالا ودقة على الدوام . ، (١)
ولقد أنفق ايفان بروفيتش بافلوف ، على رأس مجموعة كبيرة من
الطلبة والمعاونين ، سنوات عدة ، وخاصة تحت ظل النظام السوفيتي ،
في القيام بدراسة منتظمة ناجحة لقوانين تكوين النشاط العصبي الأرقى
وخط السير الذي يتبعه هذا النشاط . وشملت هذه الدراسات القوانين
المتعلقة بتكوين الأفعال المنعكسة الشرطية وتثبيتها وتلاشيها وتفاعلاتها
المشتركة وصلاتها المتبادلة وتحولها الواحد إلى الآخر وخواص العمليات
العصبية الأساسية للحاء المخي - الإثارة والكيف - وقوانين المخ
وظائفه العامة والموضعية والتحليلية والتركيبية (أي قوانين الأفعال
المنعكسة الشرطية أو النشاط العصبي الأرقى الذي يمكن الكائن من أن
يتكيف على أكمل صورة وفق التغيرات في بيئته .) وبالإضافة إلى هذا ،
قام بافلوف ومعاونوه ، مستخدمين منهج الفعل المنعكس الشرطي ،
بدراسة تفصيلية لتخصيص الوظائف وتوزيعها في للحاء المخي ، ولعدد
من المسائل الهامة المتعلقة بالنشاط المخي مثل القاعدة الفسيولوجية التي
تحدد النمط والشخصية ومسألة النوم والتنويم والقوانين الأساسية في
علم الأمراض التجريبي للسخ وفن العلاج اللازم الخ . ومن الطبيعي ألا
يتسع هذا الموجز لأكثر من بيان تخطيطي عن الثروة العلمية التي تجمعت
نتيجة مثل هذا العمل التجريبي والنظري الضخم .

ولقد احتلت عمليات الإثارة والكيف الممكنان المركزي في أبحاث
بافلوف ، وذلك نظرا للدور البالغ الأهمية الذي تلعبه في النشاط
الانعكاسي الشرطي . وسنبداً بها نحن كذلك ، مع ملاحظة أننا سنهتم
أساساً بدور الكيف وعلاقته بالإثارة والتفاعلات المتبادلة بينهما

(١) ! . ب بافلوف ، عشرون عاما من الدراسة الموضوعية ؛ ص ٧١٢ .

(سبق بحث دور الاثارة في تكوين الأفعال المنعكسة الشرطية و تثبيتها) .
سبق أن ذكرنا أكثر من مرة أن القاعدة الأساسية لتكوين فعل منعكس شرطي هي الجمع بين منبه عابر وفعل منعكس غير شرطي ،
ونضيف أنه لكي تتم عملية ظهور و تثبيت أفعال منعكسة جديدة بشكل سريع ، يجب أن يكون المنبه الخارجي أضعف من الفعل المنعكس غير الشرطي وسابقا عليه . كما أنه من المهم كذلك أن يكون المنح يقظا ،
أثناء تكون الأفعال المنعكسة الشرطية ، وأن تكون الحالة الصحية للحيوان مرضية بشكل عام . إن تحقق هذه الشروط مجتمعة كفيل بخلق أنسب الظروف لإثارة مركز المنبه الخارجي ومركز المنبه غير الشرطي ، وهو الأمر اللازم لكي تتكون بينهما رابطة مؤقتة أو شرطية . وعدم توفر شرط من هذه الشروط قد يصبح عقبة في سبيل تكوين أفعال منعكسة جديدة ثابتة ، بل أكثر من هذا فقد يسبب إضعاف أو تلاشي الأفعال التي اكتسبت فيما سبق .

هناك أسباب كثيرة تؤدي إلى إضعاف الأفعال المنعكسة الشرطية وتلاشيها ، ولقد سبق أن ذكرنا أهمها ، ألا وهو استخدام المنبه الشرطي دون تقويته بمنبه غير شرطي وتعريض الكائن للفعل المفاجيء للمنبهات الخارجية ، وخاصة إذا كانت قوية ولم يتعود عليها الكائن . وانتهى بأفلوف بعد بحث مستفيض إلى أن الفعل المنعكس الشرطي لا يتلاشى كلية في الحالتين دون أن يترك أي أثر (وبعبارة أكثر دقة لا يتلاشى الرابطة المؤقتة تلاشيا تاماً) . ولكن كل ما يحدث هو إعاقة الفعل المنعكس الشرطي عن أن يؤدي وظائفه . وذلك نتيجة لعملية الكيف ، وهي النقيض الدائم لعملية الإثارة . كما اتضح من أبحاث خاصة أن مثل هذه الرابطة الشرطية تبقى طويلا في شكلها الخاص المكبوت أو المقنع .
وعلينا أن نذكر ، رغم ما في ذلك من ابتعاد عن موضوعنا ، أنه نتيجة

الأعمال الكلاسيكية الممتازة التي قام بها الفسيولوجيان الروسيان ا. م. سيتشينوفا ون. إ. فيدنسكي، وأتباعها هنا وبالخارج، أصبح من المعروف منذ زمن طويل أن للجهاز العصبي خاصية القيام بعملية عصبيتين متضادتين، غير أنهما مرتبطتين، وهما الإثارة والكف. كما ثبت أيضا أن الإثارة هي المسؤولة عن، أو هي التي تقوى، عمل المراكز العصبية لدينا وما تشرف عليه من أعضاء، بينما الكف، على العكس من ذلك، يوقف أو يضعف عند الحاجة نشاط هذه الأعضاء والمراكز. وكذلك ثبت أن كلتا العمليتين، عملية الدفع الأولى، وعملية الكف أو الأنظمة الكافية المضعفة متساويتان في الأهمية لضمان العمل المتصل المتناسق لشق الأعضاء والأجهزة. ولقد أوضح بافلوف أن هاتين العمليتين العصبيتين المتضادتين اللتين لا تنفصلان موجودتان باستمرار في النصفين الكرويين للمخ، وعلى الأخص في لحائهما، ولم يكتف بهذا، بل قام يبحث الخواص الهامة والجديدة تماما المتعلقة بتكوين عمليتي الإثارة والكف وسيرهما في المستويات العليا للجهاز العصبي المركزي.

و فرق بافلوف بين نوعين أساسيين من الكف - النوع غير الشرطي أو الخارجي والنوع الشرطي أو الداخلي.

والكف غير الشرطي هو الذي يحدث في اللحاء المخي بفعل منبهات شاذة غير معتادة، وله نفس الطبيعة الفطرية التي للكف في الأجزاء الدنيا من الجهاز العصبي المركزي. ومن السهل جداً أن تثبت بالتجربة وجود هذا الشكل من الكف في الحيوان، فإذا ما حدث خلال تجربة عادية تجري على كلب أن دوى عالياً صوت غريب أو اعترض بصر الكلب شيء مجهول، أو حدث عموماً أي تغيير مفاجيء في الأشياء المحيطة بالكلب، فإن الانعكاسات الشرطية الثابتة تضعف أو تختفي. مثل هذا الكف يحدث عادة بسرعة ويظل مفعوله لفترة قصيرة نسبياً

لا تتجاوز الدقائق ، إلا فيما ندر ، فإنها قد تبلغ الساعات .
أما الكيف الشرطي فيعني به بافلوف ذلك الكيف الذي ينشأ في
اللحاء المخي عندما يعمل منبه شرطي مع عدم وجود فعل منعكس غير
شرطي ، أو عندما تتأخر عملية التقوية من جانب فعل منعكس غير
شرطي ، أي أنه كيف حديث التكوين .

ويجب أن نذكر هنا أن مجرد اكتشاف الكيف هو انتصار من أعظم
الانتصارات الحديثة في ميدان فسيولوجيا الجهاز العصبي . ولهذا النوع
من كيف الفعل المنعكس الشرطي أشكال عدة . والأكثر دقة أن نقول
إنه من الممكن إحداثه بعدد من الطرق . فمن الممكن إحداثه خطوة إثر
خطوة ، وإن يكن بشيء من السرعة ، وذلك باستخدام منبه شرطي بشكل
متكرر متتابع دون تقويته . بهذه الطريقة يضعف الفعل المنعكس الشرطي
رويداً رويداً حتى يختفي تماماً في نهاية الأمر (يتلاشى) . والكيف في
مثل هذه الحالة لا يستمر طويلاً - دقائق أو بضع ساعات . غير أن
الكيف الشرطي قد يصبح مزمناً وثابتاً إذا ما أحدث بمنبه شرطي
لا يقوى من تجربة إلى تجربة ، وذلك لأيام أو أسابيع أو شهور . ومن
الطرق المتبعة لإجراء ذلك طريقة تسمى « بالتفاضل بين المنبهات » .
فاذا ما استخدم من يوم إلى آخر واحد من منبهين شرطين وثيقين
الارتباط (كأن يدق بندول ٨٠ دقة في الدقيقة ، وذلك في حالة
استخدام ٨٠ دقة ومائة دقة في الدقيقة كمنبهين شرطين) دون أن
يقوى المنبه باعطاء الطعام للكلب ، فإن ذلك يؤدي بوجه عام إلى
إضعاف الفعل المنعكس الشرطي الخاص بذلك المنبه ثم تلاشيهِ ، بينما
يظل الفعل المنعكس الشرطي الخاص بالمنبه القوي (١٠٠ دقة في الدقيقة)
نشطاً . ومن الواضح أننا هنا إزاء تكيف بالغ الدقة من جانب الكائن
إزاء هذا التغير في الظروف ؛ فأحد المنبهين توقف عن أن يكون إشارة للطعام

لم يعد علامة أكيدة على مجيء الطعام ، وبذلك فقد دلالاته الشرطية الإشارية ، وأصبح كما لو كان قد قضي عليه .

ولربما بدا أن هذا المنبه فقد دلالاته بالنسبة للكلب ، وأنه ببساطة لم يعد يشير مركز الطعام ، وأن هذا هو كل ما وجد من أمر . غير أن بافلوف وتلاميذه أثبتوا أن الأمر ليس كذلك . فأثناء استخدام المنبه تجري في اللحاء المخي عملية نشطة ذات طابع مضاد للتنبيه وذات خواص مختلفة . هذه العملية ، وفقا للقوانين العامة للفسيولوجيا ، هي عملية الكف . لماذا يعزى ضعف وتلاشي فعل منعكس شرطى غير مقوى بآخر غير شرطى (كما هو الحال مثلا في التلاشى والتفاضل) إلى ظهور الكف ، إلى شل مميّز للرابطة المؤقتة ؟

الجواب هو أن المنبه ، وكان في الاصل محايدا بالنسبة للنشاط الغذائى ثم أصبح شرطيا ، لا يعود إلى حالته المحايدة الأصلية (بسبب التلاشى أو التفاضل) ، ولا يفقد دلالاته الشرطية ، بل يكتسب صفة مضادة تماما ، ويصبح منها شرطيا سلبيا . ويتجلى هذا فى المكان الأول فى رد الفعل المحرك الذى يظهره الحيوان إزاء المنبه . أما استخدام المنبه الشرطى وحده ، فإنه عادة يسبب ما يسمى برد الفعل الإيجابى من الكلب تجاه الطعام . فاذا كان جالسا فإنه يقف ويذهب إلى المكان الذى تعود أن يجد فيه الطعام ، وينظر مرة إلى المنبه الشرطى ومرة إلى النافذة التى تظهر فيها آنية الطعام عادة ؛ ويميز ذيله ويأتى بحركات مضغ وبلع ، مرتكزا على هذا القدم مرة وعلى ذاك مرة أخرى ، وينبج وينتحب ، الخ . فاذا ما تم إضعاف أو تفاضل الفعل المنعكس الشرطى ، زالت قدرته على إفراز اللعاب ، بل وبشكل عام على إحداث أى رد فعل محرك خاص بالطعام ، ويظل الحيوان إما جالسا دون اهتمام أو حتى ربما ابتعد عن مكان الطعام . وهناك حقيقة أخرى أكثر أهمية يمكن التثبت منها باجراء

خاص . فخلق القناع البريء من عدم وجود أى لعاب ، تختفي عملية عصبية غايه فى النشاط . ولقد ولدت هذه العملية فى منطقة الرابطة المشتركة بعد استخدام المنبه . وهذا الخصم العنيد لعملية الإثارة يستطيع مثلا أن يضعف إلى حد كبير ، بل وأن يكف تماما الأفعال المنعكسة المتعلقة بمنبهات أخرى ، والتي لم تتلاش ولم تعانِ عملية تفاضل — مثل ضوء ، جرس ، تهيج الجلد ميكانيكيا الخ . فاذا ما استخدم منبه شرطى مفاضل مصحوبا بواحد من هذه المنبهات أو قبله ، فإن الأفعال المنعكسة الشرطية تضعف عادة بمقدار الثلث أو النصف الخ . ومن الواضح أنه لو كانت هذه العملية محايدة وليست سالبة لما حدث مثل هذا الأمر . غير أن هناك فعلا منعكسا شرطيا قويا قد ضعف (أى أن هناك إضعافا لعملية الإثارة من أساسها) ، ولذا فإن بافلوف كان مصيباً ، إذ اعتبر أن المنبه الشرطى الموجب ، غير المقوى بطعام ، قد أصبح عامل كفاء فعال ، مولدا فى اللحاء المخى عملية على النقيض من الإثارة ، عملية الكف .

ومن الممكن تلخيص ما سبق بكلمات بافلوف نفسه : « إن الأفعال المنعكسة الشرطية تجعل العلاقة بين العالم الخارجى وبين الكائن أكثر تعقيدا ودقة وتحديدًا . وإن حياتنا تفيض بها ، فهى أساس عاداتنا وتعليمنا وسلوكنا المنظم كله . والمرحلة التالية من مراحل تطور العلاقات بين البيئة والكائن هى أن الأفعال المنعكسة الشرطية ، لكونها فى المبدأ تهدف إلى إعطاء إشارات موجهة ، فإنها تكون دائمة التعرض لتصحيح الدقيق . فعند ما لا تتفق مع الواقع ، أى إذا لم تتبع بظواهر حقيقية لما تشير إليه ، فإنها تنتفى ، كما لو كانت تتبع مبدأ الاقتصاد ، على أن تعود إلى الظهور ثانية فى ظل ظروف مختلفة . ويتم هذا عن طريق عملية عصبية خاصة تسمى فى الفسيولوجيا بعملية الكف . » (١)

(١) إ . ب . بافلوف ، عشرون عاما من الدراسة الموضوعية ص ٣٥٩ ، ٣٦٠

هذه الحقائق ، وغيرها من الحقائق المشابهة ، هي التي دعت بافلوف إلى أن يسمى مثل هذه المنبهات المحوَّلة بالمنبهات السالبة أو الكفاة ، وأن يسمى الأثر الذي تحدثه بالأفعال المنعكسة الشرطية السالبة أو الكفاة . أما المنبهات والأفعال المنعكسة الشرطية التي سبق وصفها فقد سماها بالموجبة ، وكأنما أراد بذلك أن يؤكد الأدوار البيولوجية المتضادة تماما لهذين النوعين من المنبهات الإشارية ، والسماة المتضادة لتفاعل الحيوان خارجيا إزاءهما ، وأخيراً تضاد العمليين اللتين تنجنان في اللحاء المخي من حيث طبيعتهما الفسيولوجية الفطرية . وفي ذلك يقول بافلوف :
وهكذا توجد منبهات شرطية موجبة (كان بافلوف يستخدم غالباً هذا الاصطلاح عند إشارته إلى عملية الإثارة - المؤاف) ، أي تلك التي تسبب عملية إثارة في اللحاء المخي ، وأخرى سالبة تؤدي إلى عملية كيف . (١)

ويمكننا ، استناداً إلى ثروة الحقائق التي جمعها معمل بافلوف ، أن نحكم بأن العلاقة بين العمليتين المتضادتين والأساسيتين في اللحاء المخي - الإثارة والكف لها ما للأضداد الأساسية في الطبيعة من خواص ، كالعلاقة مثلاً بين الموجب والسالب في الرياضة والميكانيكا والطبيعة والكيمياء الخ . وإن صراعاً لا يتوقف يجرى ، بين الإثارة والكف بغض النظر عن وقت اتصالها ومكانه ، وبغض النظر عما إذا كانا يظهران في مركز المخ في نفس الوقت أو الواحد بعد الآخر ، وسواء تقابلا قريباً من النقطة التي تكونا فيها أو بعيداً عنها ، الخ . غير أن هاتين العمليتين العصبيتين ، النشطتين كل في مجالها ، بدتا في نفس الوقت لبافلوف كجانبين مختلفين ، كظهيرين مختلفين لعملية واحدة ، كما لو كانتا نصفين

(١) إ. ب. بافلوف ، عشرون عاماً من الدراسة الموضوعية ص ٧١٤ ، ٧١٥ .

لعملية عصبية واحدة ، نقيضين تماما فيما بينهما ، وناجين عن قسمة عملية عصبية واحدة إلى قسمين . كما وأنها ليستا فقط متضادتين ومتعارضتين ، بل هناك تشابه كبير في طريقة تكوينهما وسير فعلهما ؛ وعند الكلام عنهما ، فكأننا نتحدث ، بشكل مصطلح عليه ، عن منبهات موجبة وأخرى سالبة ، . كما وأنه من الممكن أن تتحول كل منهما إلى الأخرى ، فهما في حالة مستمرة من الحركة والتطور والتفاعل ، إنهما العنصران الخلاقان ، الأساسيان والنشطان ، صانعا النشاط العصبي الراقى البالغ التعقيد والمتعدد النواحي .

و لنضرب بعض الأمثلة .

إن اختفاء الأفعال المنعكسة الشرطية الموجبة بسبب انعدام تقوية منبهاتها ، إنعدامها حاداً أو مزمناً ، باستخدام فعل منعكس غير شرطى ؛ إن هذا الإختفاء ليس إلا تحول التنبيه إلى نقيضه — الكف ، أى تغير فى الإشارة . وهذا التغير الجذرى فى الإشارة الوظيفية لا يتم فى يسر أو بسهولة إذ يأخذ شكل صراع شديد بين عمليات متضادة .

غير أنه من الممكن أيضاً أن يتحول الكف إلى إثارة ، فالأفعال المنعكسة الشرطية السالبة أو الكدافة ليست إلا أفعالاً منعكسة مؤقتة شأنها شأن الموجبة ، فاذا ما توفرت الظروف المساعدة على تكوينها وتثبيتها ، بمعنى إنه إذا قويت من جديد بالأفعال المنعكسة غير الشرطية الخاصة بها ، فإنها ستبدأ مرة ثانية فى التحول تدريجياً إلى أفعال منعكسة شرطية موجبة ، مارة بسلسلة من التغيرات الكمية ومراحل صراع مختلفة بين العمليات المتضادة الأساسية حتى تتغير إشاراتها فى نهاية الأمر . وقد أثبتت هذه الحقيقة ، وغيرها من الحقائق المماثلة ، أن عملية الكف الشرطى التى تقوم عليه الأفعال المنعكسة الشرطية السالبة إنما هى الأخرى عملية

مؤقتة ، وأنها مثل المنبه الشرطي ، تقوم على أساس من الأفعال المنعكسة الشرطية الموجبة .

وكما أن الأفعال المنعكسة الشرطية الموجبة يمكن أن تكون أساساً لتكوين أخرى جديدة من نفس النوع ، فكذلك الأفعال المنعكسة الشرطية السالبة من الممكن أن تصبح هي الأخرى أساساً لتكوين أخرى سالبة (لتحقيق هذا يتكرر الجمع بين منبهات محايدة والمنبهات الشرطية السالبة) .

ولا تقتصر قاعدة الجمع الجبري بالنسبة للتنبيه والكيف في اللحاء المخي على حالات إضعافهما المتبادل عند تلاقيهما ، فكل منهما تستطيع أن تضيف إلى ذاتها وأن تقوى نفسها بأن تجمع بينها وبين منبهات شرطية في نفس اللحظة أو بشكل متتابع أو مكرر ، على أن تكون هذه المنبهات من نفس الإشارة ، (أي الموجب مع الموجب والسالب مع السالب) . فمثلاً إذا تسبب منبه شرطي (مثل الضوء) في إفراز كمية من اللعاب تبلغ ٤ قسماً (في حالة تقدير كمية اللعاب بمقياس مقسم) إذا سري مفعول المنبه عشرين ثانية ، وكانت هناك نغمة موسيقية معينة تسبب إفراز كمية تبلغ ٥ قسماً ، فإن الجمع بينهما في وقت واحد لمدة عشرين ثانية يمكن أن يسبب إفرازا شرطيا تبلغ كميته ٧ قسماً . ومن ناحية أخرى فإن الاستخدام المتكرر لمنبهات شرطية سالبة سيقوى الكيف في النصفين الكرويين المنخ إلى درجة قد تؤدي إلى إضعاف شديد ، أو حتى إلى التلاشي التام ، لكافة الأفعال المنعكسة الشرطية الموجبة تقريبا .

و تتجلى بوضوح الطبيعة الحركية الفعالة للتنبيه والكيف باشتراكهما مثلا في خاصية الانتشار من نقطة تكونهما إلى مناطق اللحاء المخي ، قريبة كانت أو بعيدة (قانون الانتشار) ، وخاصية التفاعل مع العمليات المحلية والجمع الجبري بينها ، ثم تركها كما لو كانت ترتد إلى مكان

نشأتها الأصلية (قانون التركيز) .

قال بافلوف في هذا الصدد : إن الخاصية الجوهرية لهاتين العمليتين هي ، من ناحية ، ميلهما إلى الانتشار عند نشأتها واحتلال منطقة أوسع ، بينهما في وقت آخر ، وتحت ظروف خاصة ، ترتدان إلى مناطق محددة وتنحصران هناك ، . (١)

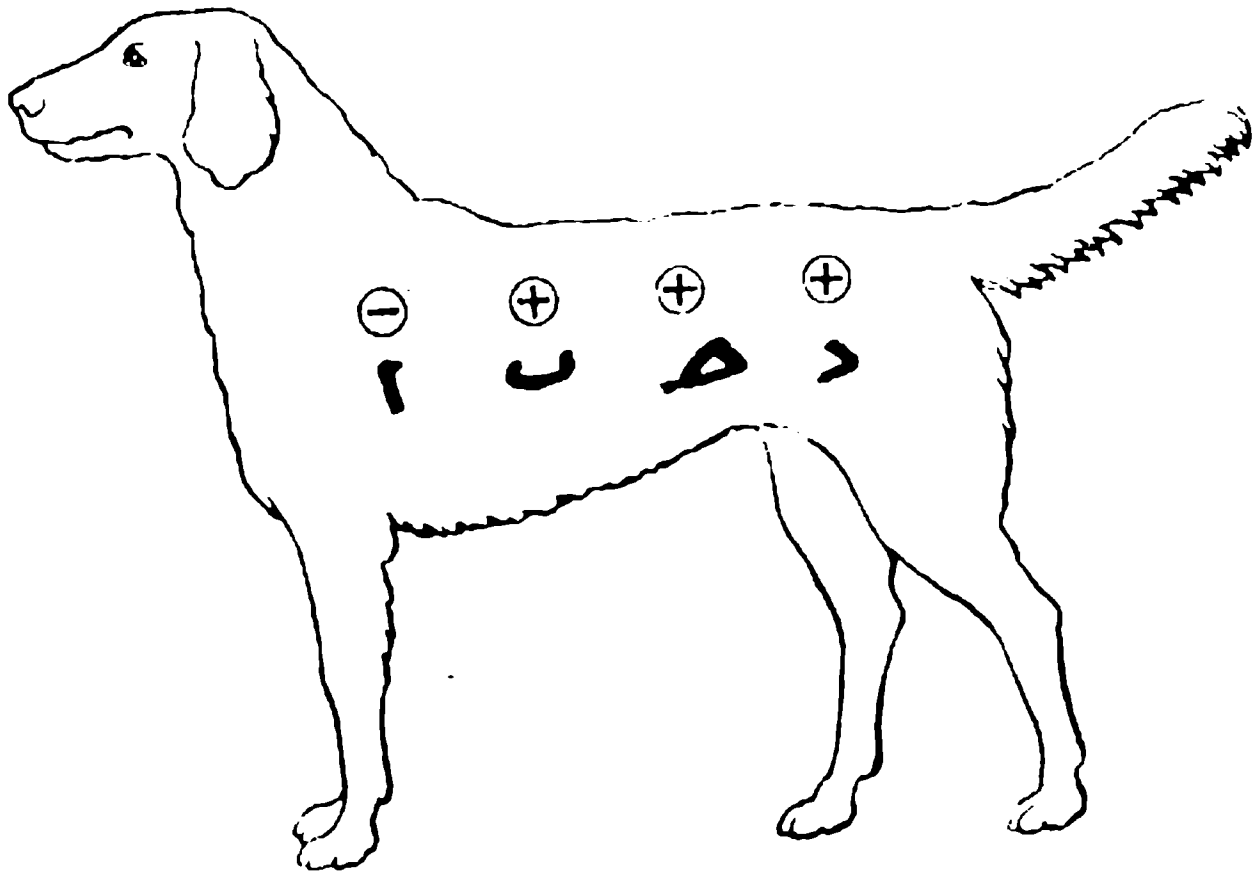
وثمة دليل حتى على انتشار التنبيه ، هو ما يسمى بالطور التعميمي للأفعال المنعكسة الشرطية في المرحلة الأولى من تكونها ، فمثلا عند إنماء فعل منعكس غذائي لمنبه صوتي معين (١٠٠ دقة في الدقيقة لبندول مثلا) ، فإن كثيرا من المنبهات الصوتية الأخرى ، بل وأحيانا البصرية ، أو غير ذلك من المنبهات ، التي لم تكن لها علاقة قط بالطعام الكلب ، تصبح أول الأمر ، وبشكل يبدو آليا ، منبهات غذائية شرطية . وفُسر ذلك بأنه نتيجة لانتشار التنبيه من المركز اللحائي للمنبه الشرطي الأساسي إلى المناطق المجاورة أو البعيدة في اللحاء ، وكأن هذه المناطق تتعرض لعملية إثارة ثانوية ، وتتكون فيها رابطة شرطية مع مركز الطعام ، أي كأنها قد تنهت في وقت متأخر . وبمرور الوقت يصبح انتشار التنبيه محدودا ومركزا أكثر وأكثر في المنطقة التي تكون فيها ، وتختفي معظم الأفعال المنعكسة الشرطية الثانوية هي الأخرى بشكل آلي .

وانتشار وتركز عملية الكيف من الأمور ذات الدلالة الكبيرة . فإذا استخدم منبه شرطي سالب لمرة واحدة (أي منبه يؤدي إلى التلاشي أو التفاضل الخ) ، ومن باب أولى إذا ما تكرر استخدامه ، فإن الأفعال المنعكسة الشرطية الموجبة الدائمة التقوية غالبا ما تضعف وأحيانا تختفي مؤقتا . وواضح أن مراكز العلاقات المؤقتة التي كانت قائمة قد

(١) . ب . بافلوف ، المؤلفات الكاملة ، الجزء الأول ، ص ٤١٢ .

تعرضت لفعل الموجة الكافة القادمة من نقطة استخدام المنبه الشرطي الكاف . ومن الممكن في أغلب الأحيان تتبع خط سير هذه الموجات بشكل دقيق . ومن الطبيعي أن تكون أول الأفعال المنعكسة الشرطية الموجبة التي يعترها الضعف ، والتي تؤثر فيها الموجة الكافة أكثر من غيرها ، هي تلك التي تحدث كاستجابة لمنبهات قريبة ، بطبيعتها ، من الفعل المنعكس الكاف (وهذا يعني أن مراكزها اللاحائية متجاورة) . بينما الأفعال المنعكسة الموجبة التي تحدث كاستجابة لمنبهات بعيدة عن الفعل المنعكس الكاف ، ومختلفة عنه ، فانها تكون أقل تعرضا للضعف . غير أنه بمرور الزمن تبدأ هذه الأفعال المنعكسة الشرطية الموجبة التي اعترها كلف ثانوى في الانتعاش من جديد تدريجيا ، ولكن بترتيب عكسي يبدأ بالأفعال المنعكسة المتعلقة بمنبهات بعيدة ومختلفة ، وينتهي ، بالأفعال المتعلقة بالمنبهات القريبة ذات العلاقة الواضحة . ولتوضيح الأمر نضرب المثل التالي : لنفرض أن لكلب أربعة منبهات غذائية لمسية : ا ، ب ، ج ، د (انظر شكل ٩) ، ولنفرض أن (ا) كاف ولا يؤدي إلى إفراز أى لعاب ، والمنبهات الثلاثة الأخرى موجبة ، ويؤدي كل منها إلى إفراز ١٥ نقطة من اللعاب في عشرين ثانية . فاذا لم يستخدم المنبه الكاف (ا) أثناء التجربة فستظل الأفعال المنعكسة الشرطية تعمل عند مستوى محدد . أما إذا استخدم المنبه الكاف فسرى بعد مضي بعض الوقت أن الضعف بدأ يعترى الأفعال المنعكسة الشرطية المتعلقة بالمنبهات (ب ، ج ، د) ، بادئا بأقربها إلى المنبه الكاف أى (ب) الذي سيكون أشد الثلاثة إصابة بالضعف . ثم (ج) البعيد بعض الشيء ثم أخيرا (د) أبعد الثلاثة . وإذا كان الكاف الذى سببه (ا) قويا فمن الممكن أن يضعف أيضا الأفعال المنعكسة الشرطية لمنبهات أخرى مختلفة ، سمعية أو بصرية أو غير ذلك . وعندما تبدأ عملية الكاف المتتابع فى الضعف والزوال

تدرجياً ، فان عملية زوال الكف القسرى تحدث في الاتجاه العكسى ،
 إذ تكون الأفعال المنعكسة الشرطية المتعلقة بالمنبهات البعيدة عن العامل
 الكاف والمخالفة له أول من يتحرر ، ثم تتبعها تلك القريبة منه والمشابهة
 له . وهكذا يصبح من الممكن تتبع خط سير الموجة الكافة في اتجاهها .
 ومن المفيد أن نتناول الأمر ببعض التفصيل ، فالعملية إذا كانت
 ضعيفة فانها تنتشر بسهولة ، ولكن ببطء أكبر ، وإذا كانت متوسطة
 القوة فان انتشارها يكون محدودا ، أما العمليات القوية جدا فتنتشر
 بالسهولة التي تنتشر بها العمليات الضعيفة ، ولكن بسرعة أكبر وإلى
 مدى أبعد .



شكل ٩ - رسم تخطيطى لمواقع التنبيه اللمسى فى جسم الكلب

ويتجلى فى انتشار وتركز عمليتى الإثارة والكف واحد من
 القوانين الأساسية التى تتحكم فى وظيفة النصفين الكرويين للمخ بوجه
 عام ، واحد من الأشكال الأساسية للتفاعل والترابط بين أجزاء اللحاء
 المختلفة . وظاهرة التأثير المتبادل (سميت كذلك لتشابهها السطحى بالتأثير
 فى الكهربية) نوع آخر من أنواع التفاعل والترابط بين أجزاء

النصفين الكرويين اللين التي تتم عن طريق نفس هاتين العمليتين؛ فإذا تعرض مركز لحائي لإثارة قوية لحد ما ، فإن المراكز المجاورة ، وحتى البعيدة ، تعاني الكيف . والعكس بالعكس ، أي إذا تعرض المركز العصبي لكيف قوى نوعا ما ، فإن المراكز الأخرى تزداد قابلية الإثارة . ومن الممكن أيضا أن يحدث التأثير في نفس المركز العصبي الواحد . فبعد إثارته بقوة سيبدأ الكيف في الظهور ، وبعد الكيف القوي تزداد قابليته للإثارة . واكتشف بافلوف أيضا ، بمعاونة منهج الفعل المنعكس الشرطي ، القوانين المتحركة في النشاط التحليلي والتركيبى للحاء المنخى الذي هو نتيجة لنفس العمليتين اللحيائيتين الأساسيتين ، الإثارة والكيف . والنشاط التحليلي والتركيبى الانعكاسى الشرطى هو أكثر أنواع نشاط الجهاز العصبي للكائن كالا وتعقيدا ، وله دلالة بيولوجية كبيرة . كتب بافلوف : « إن عوامل الفعل المنعكس الشرطى ، التي تعطى الكائن إشارات متصلة ومباشرة عن التأثير الملائم والضار للبيئة ، تتكون من أدق عناصر هذا التأثير ومن المركبات الصغيرة والكبيرة لهذه العناصر ، وذلك فى توافق مع التغيير والتقلب الذى لا حد له فى هذه البيئة . وما كان هذا ليتأتى لولا أن الجهاز العصبي يملك الأنظمة التي تمكنه من أن يفرق بين العناصر المنفصلة للبيئة المعقدة مستهدفا صالح الكائن . أى الأنظمة التحليلية ، وأن يجمع هذه العناصر ويدمجها فى شتى التركيبات ، أى الأنظمة التركيبية ، (١) .

كانت الوظيفة التحليلية للنصفين الكرويين اللين أول ما استرعى انتباه بافلوف بشكل خاص . غير أنه بمضى الوقت بدأ يوجه اهتمامه أكثر فأكثر نحو استجلاء نشاطهما التركيبى . وفى ذلك يقول : « على

(١) إ . ب . بافلوف ، محاضرات عن عمل النصفين الكرويين اللين ص ١٠٠

الفسولوجى ألا يفعل أن اللحاء المنخى يقوم باستمرار ، وفى نفس الوقت ، بالوظيفتين ، التحليلية والتركيبية ، وأن أى تفرقة بينهما ، وأى دراسة لواحدة منهما مع إغفال الأخرى ، لن تودى إلى نجاح حقيقى ولا إلى فهم كامل لعمل النصفين الكرويين للمخ . (١)

هناك عدة أشكال للعملية التحليلية البسيطة والمركبة التى يقوم بها اللحاء . وهى تبدأ دائماً بالنهايات الطرفية للمجملات (كما كان بافلوف يسمى أعضاء الحس) ، وتنتهى بالنهايات المركزية ، أى فى اللحاء المنخى . والعلاقة المباشرة المحددة بدقة بين قوة المنبه الشرطى وبين قدر الفعل المنعكس الشرطى هى مظهر من مظاهر التحليل اللحاءى البسيط للبيئة . فكلمة كان المنبه أقوى كلما كان الفعل المنعكس أكبر (قانون علاقات القوة) . إلا أن هذا القانون لا ينطبق إلا فى حدود معينة ، فإذا تعدت قوة المنبه هذه الحدود فإن ذلك لن يودى إلى تقوية الأفعال المنعكسة الشرطية ، بل إلى إضعافها ، وإذا ضعفت المنبهات بدرجة كبيرة ، فإن الأفعال المنعكسة الشرطية ، تزداد قوتها فى بعض الأحيان بدلا من أن تضعف . ومن الممكن تغيير شدة الأفعال المنعكسة الشرطية ، لو زدنا أو أنقصنا من الفعل المنعكس غير الشرطى . غير أن ذلك لا يقلل من الأهمية البيولوجية لقانون علاقات القوة ، لأنه أول كل شىء يحيط بالغالبية الساحقة من المنبهات الآتية من البيئة ، كما وأن عدداً من الانحرافات عن هذا القانون لا يخلو من دلالة بيولوجية أخرى (حماية الخلايا الدقيقة للحساء المنخى من الآثار الضارة بالمنبهات المفرطة فى القوة ، الخ) .

وأكمل شكل للتحليل اللحاءى ، هو ذلك الشكل المرتبط ارتباطاً

(١) إ . ب . بافلوف ، فيولوجيا النشاط العصبى الراقى وأمراضه ١٩٣٠

وثيقاً بالكف الشرطي . ومن أمثلة هذا التحليل الظاهرة المسماة هنا بتلاشي الأفعال المنعكسة الشرطية ، وبالذات ظاهرة التفاضل بينهما ، تلك الظاهرة التي اعتبرت دليلاً على ظهور الكف الشرطي ؛ إذ عن طريق التفاضل يمكننا في النهاية أن نجعل الكلب يفرق بين منبهات متقاربة جداً ، مثل مائة دقة وستين دقة في الدقيقة لهندول ساعة ، أو بين دائرة وقطع ناقص النسبة بين محوريه ٩:٨ ، أو بين نغمتين إحداهما ٥٠٠ ذبذبة والأخرى ٤٩٨ ذبذبة في الثانية ، وغير ذلك من المنبهات الوثيقة الصلة ، ميكانيكيه كانت أوحارارية أو شميه . وإذا فقد واحد من منبهين شرطين وثيق الصلة ، خواصه الإشارية المعينه ، وتوقف بذلك عن إعطاء الإشارات عن الحدث المرتقب ، بينما بقي الآخر محتفظاً بهذه الخواص ، فلا يعنى ذلك سوى أن الكائن يتكيف تكيفاً دقيقاً وفق ظروفه الحيوية ، وذلك عن طريق تحليل شروط غاية في الدقة ، باستخدام عمليات الإثارة وعمليات الكف على وجه خاص .

ومن الأدلة على النشاط التحليلي الكامل للحاء المخي ، قدرته أيضاً على تكوين أنواع مختلفة من الأفعال المنعكسة الشرطية ، أى تحويل منبهات معينة إلى إشارات طعام شرطية وأخرى إلى إشارات دفاع ، وهكذا .

والوظيفة التحليلية للحاء مرتبطة ارتباطاً فطرياً بالنشاط التركيبي له . وقد أوضح بافلوف أن مجرد تكوين فعل منعكس شرطي بسيط دليل على النشاط التركيبي الراقى ، لأن اللحاء في هذه الحالة لم يقم بمجرد جمع ظاهرتين ، بل ركب فعلين منعكسين فطريين لينتج فعلاً منعكساً جديداً ذا طبيعة أرقى . أما تكوين أفعال منعكسة شرطية من الدرجتين الثانية والثالثة ، وأفعال منعكسة شرطية مركبة ، أى أفعال منعكسة شرطية تكونت كاستجابة لمركب من المنبهات ، سواء استخدمت هذه المنبهات

في وقت واحد أو الواحد بعد الآخر ، فيكشف عن نشاط تركيبى أكثر كمالاً وتعقيداً يقوم به اللحاء . وأخيراً يتجلى نشاطه التركيبى فى أعلى صورة وأعقدها فى قدرته على أن يجمع خط سير تجريبية معينة فى وحدة واحدة إذا ما أجريت التجربة لعدة أيام متتالية ، واتباع فى استخدام المنبهات ترتيب معين . وهذا يعنى أنه قادر على أن ينظم بشكل آلى السلسلة المعقدة من أشكال النشاط المتعددة (النمط الحركى لنشاط المنخ أو تنظيم عمل المنخ) .

كما أوضح بافلوف أن وظيفتى اللحاء المخى ، التحليلية والتركيبية ، إن هما إلا كل متكامل ، وأن كل عملية من العمليتين مرتبطة دائماً ارتباطاً فطرياً بالأخرى . وتتجلى هذه الوحدة بين التركيب والتحليل بشكل واضح فى تكوين الفعل المنعكس الشرطى البسيط وتخصصه . فالكائن يجمع بين ، أو يركب ، منبهين مختلفين فضلهما عن باقى المنبهات . ويتضح هذا بشكل خاص عند تكوين فعل منعكس شرطى موجب معقد كاستجابة لعدد من المنبهات مرتبة بشكل معين ، وعند تكوين فعل آخر سلبى كاستجابة لنفس المنبهات ، ولكن بترتيب مختلف . وعلى الكائن أن يقوم فى نفس الوقت بعمل تركيبين مختلفين من هذه المنبهات ، وأن يكل إلى كل تركيب دوره الوظيفى الخاص .

وأبرز دليل على الدور البيولوجى الهام الذى تلعبه وظائف اللحاء المخى التحليلية والتركيبية ، وعلى عدم انفصامها ، هو أن عمل اللحاء يسير فى تناسق وانسجام على الرغم من أن العمليات التى تجرى به على درجة مذهلة من الكثرة والتعقيد والتنوع . وبينما يعمل اللحاء كوحدة واحدة إذا به يسمح فى نفس الوقت لكل جزء من أجزائه بأن يقوم بوظيفته المميزة . وبوجه عام تتغير عملياته وتنظم وتوجه فى توافق دقيق مع التغير فى الظروف المحيطة بالكائن ومع حاجاته الجارية . وهذه

الوظائف الرائعة ، المتعددة الجوانب ، والدائمة التغير ، التي يؤديها اللحاء ، تقوم على قاعدة من التجمعات المختلفة من عمليات الإثارة والكف التي تتباين في شدتها وزمنها . يقول بافلوف : « إن التوازن بين هذه العمليات وتذبذبها ، سواء كانت هذه الذبذبة في نطاق الحدود العادية أو خارج هذه الحدود ، هو الذي يحدد سلوكنا كله في حالتنا الصحية والمرض . » (١) غير أن دور الكف لا يقتصر على اشتراكه في التحليل والتركيب وفي بناء الوظيفة التناسقية والتكاملية للمخ والجهاز العصبي المركزي بوجه عام ، فالعلم مدين لبافلوف باكتشافه لدور جديد تماما يلعبه الكف ، وهو دلالاته البيولوجية البالغة الأهمية بالنسبة للخلايا العصبية . فنتيجة لثروة المعلومات التي جمعها بافلوف بعد سنوات طويلة قضائها في إجراء التجارب على الحيوانات ، وفي الملاحظة الدقيقة للإنسان ، انتهى إلى أن الكف يلعب أيضا دورا هاما ، كمنظم طبيعيء حالة الراحة الفسيولوجية لخلايا المخ ، وهي حالة ذات فائدة كبيرة للكائن . وتلعب عملية الكف في هذه الحالة دور عامل دفاع طبيعي يحمي هذه الخلايا من الإنهاك ومن الآثار الضارة التي يحدثها عدد من العوامل المسببة للمرض .

إن هذه الخلايا التي تمتاز بالرقّة المتناهية ، وبطبيعة هشّة ، تعاني من التعب والضعف والإنهاك إذا ما ظلت يقظة عدة ساعات ، وخاصة تحت ظل ظروف من النشاط المفرط ، فإن للإنهاك حدا إذا ما تخطتة الخلايا أصابها ضرر بالغ ، بل قد يسبب ذلك فناؤها . ويعمل الكف على إبعاد هذا الخطر عن الخلايا ، فهو يظهر في الوقت المناسب ويسرع بتعطيل قيام الخلايا بوظيفتها . قال بافلوف : « إن خلايا النصفين الكرويين المخ

(١) إ . ب . بافلوف ، عشرون عاماً من الدراسة الموضوعية ، ص ١١ .

حساسية جداً لأقل التقلبات في البيئة ، ويجب حمايتها من الاجهاد حتى لا تتعرض للفناء ، وعملية الكف هي التي تقوم على حمايتها . (١) والكف هنا لا يلعب دور تنظيم العمل المتوافق الذي تقوم به المراكز العصبية وما يرتبط بها من أعضاء (وذلك بالاشتراك مع الإثارة) ، وإنما يقوم بدور حماية الخلايا العصبية التي ضعفت وأنهكت بعض الإنهك ، فهو يزودها بما تحتاجه أكثر من أى شيء آخر ، بالراحة والاسترخاء الكامل .

غير أن هذه الراحة من نوع خاص ، فهي ليست خمولا تاما أو توقفا للعمليات الحيوية (كالتغذية والتنفس الخ) ، فالكف لا يؤدي إلى إبطاء هذه العمليات إطلاقا . ويمكننا أن نفترض أن العمل الجوهري الذي يقوم به الكف هنا هو إعاقة الخلايا وقطع صلاتها بالمراكز والأعضاء الأخرى ، وتوجيهها إلى القيام بوظيفة جديدة هي تخليص نفسها من التعب والتغيرات الضارة الأخرى التي سببها العمل الطويل الشاق . وعلى هذا فالنوم الطبيعي الدوري ، إذا ما طبقنا نظرية بافلوف ، ليس إلا كف وقائي يهدف إلى حماية كتلة الخلايا العصبية المخية . وفي ذلك يقول بافلوف : « ما النوم سوى عملية كف انتشرت في منطقة كبيرة من المخ ، وأحاطت بالنصفين الكرويين وامتدت إلى أسفل حتى المخ المتوسط » . (٢)

وهناك دليل غاية في البساطة والإقناع على صدق هذا المفهوم لطبيعة النوم ، وهو أنه من الممكن تنويم الحيوانات في المعمل ، وذلك بتكرار استخدام منبهات شرطية كافة ، أى منبهات تؤدي إلى عمليات كف في اللحاء المخي . ففي كل مرة يتكرر فيها استخدام المنبه يزداد الكف في

(١) إ . ب . بافلوف ، فسيولوجيا النشاط العصبي الراقى وأمراضه .

(٢) إ . ب . بافلوف ، عشرون عاما من الدراسة الموضوعية ص ٣٨٥ .

نقطة تكوينه قوة ، ثم ينتشر من هناك إلى المناطق الأخرى من اللحاء
محيطاً بها بشكل يزداد اتساعاً وعمقاً .

إن نظرية بافلوف لا تفسر فقط طبيعة النوم على أساس عملية
فسيولوجية معروفة — هي عملية الكف ، ولكنها أيضاً تكشف
أكثر من أية نظرية أخرى عن نشأة النوم وتطوره . إن تعب معظم
خلايا المخ بدرجة متقاربة يخلق ظرفاً مواتياً لظهور عملية كف في مركز
من المراكز المخية ، على أن ينتشر الكف بسرعة ليعم المخ بأكمله .
وإذا ما تعرضت خلايا لحائية مدة طويلة لفعل عامل خارجي ، وأجهدت
نفسها في تفاعلها معه ، فإنها تنتقل إلى حالة من الكف ، وفي حالة انعدام
أية مقاومة من جانب المراكز النشطة الأخرى باللحاء ، فإن عملية
الكف تنتشر وتحدث نوماً ، . (١)

وفضلاً عن ذلك قدمت نظرية بافلوف الحل لكثير من المتناقضات
بين النظريات العديدة ذات الجانب الواحد عن سبب النوم (الإنهاك ،
المخلفات السامة للنشاط الحيوي للخلايا ، حدوث إثارة في مراكز عصبية
بذاتها ، توقف الدوافع ، وما إلى ذلك) . إن الخلايا العصبية المخية
شديدة الحساسية تجاه أنواع التغيرات التي تحدث للكائن ، سواء داخله أو
خارجه ، وهي قد تعاني من الأثارة أو الضعف أو الإنهاك ، وقد تعاني
من الكف إذا ما تعرضت أعضاء الحس أو الأعصاب أو المراكز
العصبية لعملية تنبيه قوية تستغرق وقتاً طويلاً ، أو نتيجة لفعل
والفضلات ، المتخلفة عن تمثيل الكائن . فكل هذه العوامل عوامل ملائمة
للكف ، بل ومسببة له ، أي أنها تستطيع أن تجلب النوم إذا باشرت عملها
على المخ ، سواء منفصلة أو متجمعة في أشكال مختلفة من التجمع . وهكذا ،

(١) إ. ب. بافلوف ، محاضرات عن عمل النصفين الكرويين للمخ ، ص ٢٢٦

وبفضل نظرية بافلوف ، أصبحت الحقائق الدقيقة التي توصل إليها الباحثون الآخرون فيما يتعلق بسبب النوم تكمل بعضها البعض ، بعد أن كانت تبدو متناقضة .

كما أن هذه النظرية تزودنا بتفسير مرض لأثر تلك العوامل المسببة للنوم مثل السكون والظلام والأصوات الرتيبة والاستلقاء في هدوء الخ. فبينما يحد بعض هذه العوامل من أثر المؤثرات الخارجية على المخ ، إذا بالبعض الآخر يعمل كمنبهات شرطية مسببة للنوم نمت بفعل الظروف التي يحيا فيها الفرد .

ويتجلى الدور الحاسم للكيف بشكل خاص عندما يتعرض الكائن الحي لفعل منبه قوى جدا ، حتى ولو كان شرطياً ؛ فطاقة الخلايا اللجائية على العمل محدودة في مستوى معين ، فاذا ما بلغ منبه ما من القوة حدا يستطيع معه أن يحدث إثارة تتخطى هذا المستوى ، أُنهكت الخلايا العصبية بدرجة كبيرة ، إذا ما تعرضت له مدة كافية ، ولن يحميها من المزيد من المؤثرات الخارجية إلا حدوث الكيف في الوقت المناسب (عملية الكيف بعد الحد المسموح به) .

ومن الممكن أن توجد ظروف خاصة متعلقة بوظيفة المخ (وغالبا ما تصطنع هذه الظروف في التجارب على الحيوان) لا يشمل الكيف فيها ، سواء كان سطحيًا أو عميقًا ، اللحاء بأكمله ، بل يقتصر على عدد من أجزائه مسببا النوم في هذه الأجزاء فقط . هذا النوم الجزئي الخاص هو الأساس الفسيولوجي للتنويم .

وهكذا تمكن بافلوف ، بما جمعه من حقائق ، أن يرجع النوم والتنويم ، هاتين الظاهرتين المحيرتين اللتين ظلتا قرونا يحيط بهما الغموض ، إلى عملية فسيولوجية معروفة جدا ومدروسة جيدا ؛ وأنه لعمل من الأعمال الخالدة لهذا العالم الطبيعي العظيم .

ولقد ثبت أن منهج الفعل المنعكس الشرطي مثير لحد كبير في مسائل البيولوجيا والطب الحديثين ، وهي مسائل عاجلة ومعقدة ومتعلقة بالخصائص المميزة للبخ من حيث التركيب والوظيفة . ومن بين هذه المسائل تحديد الوظائف التي يتخصص فيها اللحاء ومعرفة المكان الذي يقوم بكل وظيفة ، وكذلك معرفة نمط الجهاز العصبي وما يتميز به عند القيام بوظيفته .

أوضح بافلوف دون لبس أن هناك تخصصاً في الوظائف وتحديداً لا مكنيتها في اللحاء ، وأثبت بذلك خطأ النظرية المتيافيزيقية التي تقول بأن اللحاء كتلة متجانسة ، وأن جميع أجزائه تقوم بنفس الوظائف ، كما بين أيضاً ضعف النظرية التي تقول بعكس ذلك تماماً ، والتي لا تقل عن هذه متيافيزيقية .

ويتضح من الحقائق الثابتة التي توصل إليها بافلوف أن تخصص الوظائف في اللحاء لا يتم بصورة مطلقة أو رابطة ، بل بصورة نسبية ومتحركة ، وأن مناطق التخصص ليست ضيقة أو واضحة الحدود ، بل واسعة ومتداخلة . وهي في الحقيقة عديدة الحدود وتخلط الواحدة بالأخرى عند نهاياتها . وبينما تتركز الخلايا العصبية الأكثر تخصصاً في ، نوايا ، أو « بؤر » هذه المناطق اللحائية المحددة ، توجد الأخرى الأقل تخصصاً في أطرافها الواسعة .

جمع بافلوف ، من ملاحظاته الطويلة للإكلاب ، ثروة من المعلومات مكنته من أن يضع مفهوماً جديداً عن الأسس الفسيولوجية التي تحدد أنماط الأجهزة العصبية وعن طبيعة السلوك العصبي . ويتوقف نمط الجهاز العصبي ، حسب هذا المفهوم ، على صفاته الوراثية . وهناك ثلاث صفات أساسية : قوة العمليتين العصبيتين الأساسيتين ، الاثارة والكف ، ثم تكافؤهما أو توازنهما وأخيراً قابليتهما للتغير . هذه

السمات الأساسية الوراثية في الجهاز العصبي التي توجد في تجميعات مختلفة ، هي التي تحدد هذا النوع من المزاج أو ذلك .
ومع أنه من الممكن نظرياً أن يتكون عدد كبير جداً من مثل هذه التجميعات ، (وبالتالي عدد مماثل من أنماط الجهاز العصبي) ، إلا أننا لا نصادف فعلاً إلا أربعة أنماط فقط محددة المعالم ، تتفق ، من ناحية المظهر في كثير من النواحي ، مع الأمزجة الأربعة التي سبق أن وصفها أبوقراط ، وهي المزاج الثوراني أو المتهور (الغضوب) ، والماتر أو الكسول (البلغمي) ، والنشط أو الحيوي (الدموي) ، والضعيف (السوداوي) . غير أن بافلوف كان يرى أن الخصائص النهائية للنشاط العصبي لا تحدها هذه الصفات الوراثية فقط ، فالتغيرات التي تحدث في حياة كل فرد ، والظروف التي يتواجد فيها الكائن تلعب دوراً في غاية الأهمية . ونشاطنا العصبي أشبه شيء بمزيج من هذين الشكلين من السلوك العصبي ، أشبه شيء بمركب من النمط وتأثيرات البيئة .

كتب بافلوف في هذا الصدد : والنمط هو الشكل الوراثي التكويني للسلوك العصبي للحيوان ، النمط الجيني . ولكن نظراً لأن الحيوان يتعرض منذ ولادته لتأثيرات البيئة المتباينة ، فلا بد له أن يستجيب لهذه التأثيرات بأفعال محددة تزداد ثباتاً مرة بعد أخرى ، حتى تصبح في النهاية باقية مدى حياة الكائن . والنتيجة هي أن السلوك العصبي النهائي للحيوان (نمطه المظهري ، خصائصه) يكون عبارة عن مزيج من سمات النمط والتغيرات التي يحدثها الوسط الخارجي ، (١)

وجدير بالذكر كذلك أن بافلوف كان يعتبر تقسيم خواص الجهاز العصبي إلى خواص وراثية وأخرى مكتسبة أمراً نسبياً وخاضعاً للظروف إلى حد كبير . فهو يرى مثلاً ، بناء على معلومات أولية ولكن

(١) إ . ب . بافلوف ، عشرون عاماً من الدراسة الموضوعية ص ٧٢٠ و٧٢١

مقنعة ، أنه من الممكن تغيير الخواص الوراثية الأساسية للجهاز العصبي بفعل المؤثرات الخارجية على الكائن وعن طريق تدريبه تدريباً منهجياً . ومن الواضح أن وجهة نظر بافلوف هذه تتفق في هذا الخصوص مع وجهات نظر ا . ف . ميتشورين و ت . د . ليزنكو ، الممثلين البارزين للدارونية السوفيتية .

ونحب أن نقول في نهاية هذا الغرض التخطيطي الموجز للقوانين التي كشفها بافلوف ودرسها ، تلك القوانين التي تتحكم في الوظيفة العادية للحاء المخي ، نحب أن نقول إن حقائق بافلوف توضح أن النواحي المختلفة للوظيفة اللحائية والعمليات العصبية في اللحاء غير مستقلة ، بل متصلة بعضها ببعض اتصالاً وثيقاً ، وهي في حالة تفاعل مستمر وتشارك في تجمعات مختلفة ، تتصادم وتتلاحم وتتحول الواحدة إلى الأخرى ، وهي نتيجة لهذا كله تخلق النشاط العصبي الراقى في صورته الكاملة المتناسقة . وفضلاً عن ذلك يكون اللحاء المخي أثناء قيامه بوظيفته على اتصال دائم وثيق مع باقى أجزاء المخ ، بل وحتى الأجزاء الدنيا من الجهاز العصبي المركزي . ومن هذا العمل المشترك ، يتكون النشاط العصبي الراقى .

ويجب أن نذكر أيضاً أن القوانين الخاصة بعمل اللحاء المخي وراحته ، والتي كشفها بافلوف ، مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالقوانين التي تتحكم في عمل الأجزاء الدنيا من الجهاز العصبي المركزي وراحته ، بل وبالقوانين التي تتحكم في عمل الجهاز العصبي ككله وراحته . وكان من رأى بافلوف أن هناك وحدة طبيعية تربط العمليات التي تجرى في كل من أجزاء الجهاز العصبي العليا والدنيا ، وإن كانت معظم القوانين التي تتحكم في عمل المخ تختلف عن تلك التي تتعلق بالأجزاء الدنيا للجهاز العصبي في كونها ذات طبيعة خاصة جديدة أكثر رقياً . فالعمل المنعكس الشرطي ، مثلاً ، نوع جديد تماماً

من أنواع النشاط العصبي ، وهو يختلف كذلك عن القاعدة المسماة « شق المسالك » ، وهي قاعدة عامة لعمل جميع أجزاء الجهاز العصبي المركزي ، وعاملا مساعدا في تكوين أفعال منهكسة شرطية . والكف الداخلي أو الشرطي هو الآخر نوع جديد تماما من الكف يختلف عن الأنواع الفطرية أو غير الشرطية التي تتميز بها جميع أجزاء الجهاز العصبي المركزي . وكذلك تتميز عمليات الإثارة والكف التي تجرى في اللحاء المخي بخواص جديدة من حيث خط سيرها وفعالها وصلاتها المشتركة . ويبدو الأمر كما لو كانت القوانين المتحكمة في عمل اللحاء المخي « تكرر » القوانين المماثلة المتحكمة في الأجزاء الدنيا من الجهاز العصبي المركزي ولكن على مستوى أعلى ، خالقة بذلك نوعا جديدا أكثر كمالا من أنواع النشاط التكييفي أو التكاملي للجهاز العصبي .

* * *

والنتائج التي توصل إليها بافلوف بأبحاثه النظرية والتجريبية التي أجراها عن أمراض النصفين الكرويين للمخ ، والمبادئ الجديدة التي طورها لعلاج الحالات المرضية للجهاز العصبي تثير اهتماما خاصا . ولقد برهن منهج الانعكاس الشرطي على أنه منهج لا يبارى في هذا الخصوص أيضاً .

كان بافلوف عميق الاعتقاد بأن « نار التجربة هي الطريق الوحيد الذي يجب أن يعبره الطب كي يصبح علما حقا جديرا بدوره ، أي علما واعيا ، ومن ثم هادفا ، (١) . كما كان يؤمن أن التجارب على الحيوانات بالذات يمكن أن تقدم عوناً كبيراً للطب على حل المسائل المتعلقة بأمراض الجهاز العصبي وعلاجه . « إن ما تقدمه لنا معارفنا من سيطرة على

(١) إ. ب. بافلوف ، المؤلفات الكاملة ، المجلد الثاني ، ص ٢٦

الجهاز العصبي ستكون قطعاً ذات فائدة أعظم إذا لم تقتصر هذه المعارف على وسائل الحاق الأذى بهذا الجهاز ، بل أحاطت كذلك بوسائل إصلاحه حسب رغبتنا . عندئذ فقط نكون قد أثبتنا أننا قد سيطرنا على هذه العمليات وأننا نتحكم فيها . والحق أن الأمر كذلك ، فنحن في كثير من الحالات لا نسبب المرض فقط ، بل نقضى عليه أيضاً وبدقة متناهية ، بل وحسب إرادتنا . ، (١)

من المستحيل أن نذكر هنا ، ولو بشكل عام ، النتائج الكثيرة الممتازة ذات القيمة الكبيرة التي انتهى إليها الفسيولوجي والطبيب العظيم بعد عمل طويل متعدد الجوانب من الناحيتين التجريبية والكلينيكية ، فيما يختص بالتهيرات التي تسببها أمراض النشاط العصبي الراقى وما يتعلق بعلاجها ؛ ذلك العمل الذي يعكس بشكل خاص طبيعة بافلوف الخلافة وآراءه عن الوحدة بين النظرية والتطبيق . غير أننا رغبة منا في إعطاء فكرة عامة عن اتجاه هذه الدراسات وخصائصها ، سنشير إلى أهم النتائج التي توصل إليها بافلوف بخصوص العوامل التي تعد مسئولة عن الحالات المرضية للسخ ، والظروف الملائمة لها ؛ ثم نعطي بعد ذلك بياناً موجزاً عن تجاربه وآرائه المتعلقة بمسألة داهة ، بل ربما كانت المسألة الرئيسية في كل عمله في هذا الميدان ، وهي دور الكيف في نشأة الحالات المرضية للنصفين الكرويين ، وفي علاج هذه الأمراض . أثبت بافلوف أن الأمراض المخية في الكلاب يمكن أن تنشأ لا من إيذاء مادة المخ إيذاءً فجاً ميكانيكياً فحسب ، بل كذلك من أفعال لا تؤذي تكامل المخ أو تكامل الكائن . مثل هذه العوامل المسببة للمرض هي المهيجات الشديدة كالأصوات العالية والألم ، الخ ،

(١) ل . ب . بافلوف ، عشرون عاماً من الدراسة الموضوعية ص ٦٩ .

وخاصة إذا استمرت لوقت طويل . كما يمكن أيضا أن تحدث الحالات المرضية في المنخ نتيجة اصطدام حاد بين عمليتي الإثارة والكف في النصفين الكرويين، وكذلك نتيجة بعض المؤثرات الأخرى على الكائن، وفي مواقف الصراع التي تتطلب بذل مجهود شاق من جانب النصفين الكرويين، والتي تكون شديدة الوطأة على اللحماء .

وأثبت بافلوف كذلك أن أكثر الكلاب قابلية للتعرض لمثل هذه العوامل المسببة للمرض هي الكلاب ذات الأجهزة العصبية الضعيفة والكلاب ذات النمط الثوراني، أما الكلاب التي تتمتع بجهاز عصبي قوى والتي تتوازن فيها عمليات الإثارة والكف فإنها أشد مقاومة لهذه العوامل بدرجة كبيرة . والجوع والإرهاك والأمراض المعدية واضطراب وظيفة الغدد الداخلية، الخ، كلها عوامل وظروف ملائمة لظهور الحالات المرضية في النصفين الكرويين . وقد يحدث في بعض الأحيان أن تصاب خلايا مناطق لحائية محددة أو حتى مراكز لحائية مفردة، ويتوقف ذلك على حالة الكائن وطبيعة العامل المولد للمرض وقوته ومدى استمراره، غير أن المرض قد يصيب أيضا معظم الخلايا .

وأخيرا هناك حقيقة على أعظم جانب من الأهمية كشف عنها بافلوف، وهي أن نمط الجهاز العصبي يدل بشكل كبير على صفة الحالة المرضية التي تنشأ في المنخ . فمقد يؤدي نفس العامل الواحد من العوامل المسببة للمرض، إلى إصابة الجهاز العصبي في الكلاب بأمراض تختلف تماما في طبيعتها وخصائصها باختلاف نمط الجهاز العصبي في هذا الكلب أو ذاك . وبالرغم من أن هناك درجات مختلفة من شدوذ الخلايا العصبية المصابة، إلا أن هناك نوعين شائعين من الشذوذ يقابلان النمطين المتطرفين من الجهاز العصبي — النمط الضعيف (الكاف) والنمط غير المتوازن (الثوراني) . وتتميز عادة الحالة المرضية للحماء المنخى في

الكلاب ذات الجهاز العصبي الضعيف بتلاشي الأفعال المنعكسة الشرطية الموجبة أو ضعفها لحد كبير ، وبهبوط في النشاط العصبي كله ، وقيام الحيوان بوظائفه على وجه العموم . أما في النوع الثوراني من الكلاب فتتميز هذه الحالة أساسا بضعف شديد في الأفعال المنعكسة الشرطية السالبة أو الكافة أو باختفائها تماما ، وبحالة إنارة عامة قوية تصيب الحيوان ، وقد تدفعه في بعض الأحيان إلى العدوان . وفي كل من النوعين من الكلاب قد يستمر هذا النشاط الشاذ للنصفين الكرويين عدة أسابيع أو شهور أو حتى سنوات ، وذلك تبعا لشدة العرض وغير ذلك من الأسباب .

ولقد تمكن بافلوف ، بفضل الدراسة العميقة للظروف المرضية التجريبية للنصفين الكرويين في الكلاب ، من أن يبرز الدور الوقائي لعملية الكف بشكل أوضح مما فعل في حالة النوم اليومي الدروي ، بل وتمكن من أن يصل كذلك إلى كشف هام جديد تماما ، هو الدور العلاجي للكف .

ففي الحياة العادية للانسان والحيوان السليمين يحدث الكف الوقائي لغالبية الخلايا العصبية المخية في الوقت المناسب ، وبذلك يحميها من خطر الإنهاك الشديد (وهذا ما يحدث عند النوم العادي) . كما أن هذا النوم يكون من العمق والاستمرار بحيث يمكنها من استعادة قوتها تماما . غير أن الظروف العادية قد تضرب ، فالكائن لا يحيا دائما حياة سليمة ، ولا يستطيع أن يتجنب دائما أثر العوامل الضارة . وقد رأينا أن الخلايا المخية ، لطبيعتها الهشة الرقيقه ، شديدة التعرض لجميع أشكال التغيرات ، سواء منها ما يجري داخل الكائن أو خارجه ، وهي حساسة بشكل خاص للتغيرات العنيفة والتأثيرات المفاجئة المولدة للمرض ، ميكانيكية كانت أو كيميائية أو حرارية . فاذا تعرض الجسم لصدمة

قوية في حادث مرور مثلا أو حريق أو انفجار أو ما شابه ذلك ،
أو إذا ما أصابته ضربة شمس أو فقد كمية كبيرة من دمه أو تعرض لمادة
سامة أو مرض معد ، فإن خلايا المنخ ، وخاصة خلايا اللحاء المنخى هي
في أغلب الحالات من الخلايا الأولى التي تعاني من هذه الإصابة .

ريستخدم الكائن في مثل هذه الحالات وسائل كثيرة لحماية نفسه
من بينها الكف الوقائي . وفي أغلب الأحيان تنجح هذه الوسائل في
منع حدوث كارثة ، ولكن الصراع بين قوى الدفاع وعوامل المرض
كثيرا ما يعرض الكائن للخطر . فالكف الوقائي لا يظهر دائما في
الوقت المناسب ، وقد لا ينمو بالسرعة والقوة الكافيتين لدفع خطر
إنهاك شديد تعاني منه خلايا المنخ . ولكن عند ما يظهر الكف فإنه
يبقى ثابتا لفترة طويلة من الوقت . وخاصة إذا كان الانسان أو الحيوان
من ذوى الأجهزة العصبية الضعيفة .

ما هو الدور البيولوجي لمثل هذا الكف الثابت والطويل بالنسبة
للخلايا العصبية التي أوديت أو مرضت فعلا ؟

إن بافلوف يعتبره ذا أهمية قصوى للخلايا المصابة ، فالكف ، أول
كل شيء ، يحميها من خطر أكبر كان من الممكن أن يصيبها لو استمرت
في عملها ، ثم هو ثانيا قادر على شفاؤها وإعادة الصحة إليها .

يقول بافلوف : إن الدافع الرئيسي لظهور عملية كف خاصة
في الخلايا إنما هو سهولة القضاء على هذه الخلايا . وعملية الكف
هذه عملية اقتصادية لا ينحصر دورها في إيقاف إطراد تحطيم وظائف
الخلية ، ولكنها تعمل كذلك على استعادة المادة ، التي أنهكتها الإثارة ،
لحالتها الطبيعية ، (١) . ولا يقصر دور الكف هنا على كونه وسيلة من

(١) إ . ب . بافلوف ، عشرون عاما من الدراسة الموضوعية ص ٤٤٥ .

وسائل الحماية الذاتية للكائن أى إجراء عادى للتحكم الفسيولوجى فى العامل المسبب للرض ، ، بل هو كذلك نوع من أنواع العلاج الطبيعى .

غير أن الكف الوقائى والعلاجى لا يبلغ فى بعض الأحيان درجة كافية من القوة تمكنه من أن يعيد الصحة إلى الخلايا المريضة . بل إن هذه الخلايا قد تعانى أحيانا من الإفراط فى التنبيه بفعل سبب أو آخر . وهنا يبرز السؤال التالى : « إذا كان الكف علاجاً طبيعياً هاما فهل من طريقة لتقويته إذا لم يكن قوياً بالدرجة الكافية ، أو لإظهاره إذا لم يظهر أو ظهر بصورة ضعيفة ؟ .

أجاب بافلوف ومعاونوه على هذا السؤال بالإيجاب ، وأيدوا رأيهم بالدليل العلمى ، فأظهروا أن الاستعمال السليم لمنومات معينة ، وعلى الخصوص مركبات البروم لتقوية ونشر عملية الكف (النوم) ، له فى الواقع أثر علاجى فى حالة الأمراض المستحدثة بالتجربة فى الأجهزة العصبية للحيوانات . كتب بافلوف مثلاً عن مفعول مستحضرات البروم فى الحالات المرضية للنصفين الكرويين للمخ ، التى تنشأ بسبب فعل منبه مفرط فى القوة وإجهاد عملية الكف ، كتب ما يلى : « إن الأهمية الفائقة لظهور وتقوية عملية الكف ، كعامل علاجى ، تتأكد بوضوح فى الحالتين ، إذ أن كثيراً من التجارب الجديدة ، بالإضافة إلى التجارب التى سبق وصفها ، تشير إلى أن للبروم أثراً مباشراً على عملية الكف من حيث كونه عاملاً يودى إلى ظهور وتقوية هذه العملية ، (١) .

كما أثبت بافلوف ومعاونوه أن لبعض الإجراءات أثراً فعالاً فى إستعادة النشاط العصبى المختل ، مثل إراحة الجهاز العصبى (توقف

(١) المرجع السابق ، ص ٦٢٦

التجارب على الكلاب المريضة لمدة طويلة) ، أو تغيير طبيعة التجارب أو إلغاء المهام التي تتطلب مجهوداً عصبياً كبيراً من الكلب أثناء التجربة أو زيادة العناية ، الخ .

وبعد أن أنفق بافلوف سنوات طويلة في إجراء أبحاث تجريبية ونظرية في أمراض الجهاز العصبي للحيوانات وعلاجه ، بدأ في الفترة الأخيرة من حياته دراسة المشاكل المتعلقة بالأمراض العقلية والعصبية للإنسان . وحصل من « تجولاته الفسيولوجية » ، في أصعب ميادين الطب على نتائج باهرة . لقد سرت في الطب روح فسيولوجية شابة ، وسلط ضوء جديد على نشأة عدد من أمراض المخ البشري وطبيعتها ، واهتدى العلم إلى طرق جديدة لعلاجها ، وافتتحت صفحة جديدة لامعة في الأمراض العصبية ، والعلاج النفسي . ولما كانت هذه الأبحاث على درجة عالية من التخصص ، فإن من المستحيل أن نناقش نتائجها هنا ، ومن ثم فإننا سنقتصر على أن نذكر بإيجاز ما ساهم به بافلوف في تطوير وإرساء الأساس العلمي لطريقة من الطرق السائدة اليوم في علاج الأمراض العقلية والعصبية في الإنسان — العلاج بالنوم . كثيراً ما يحدث في مجال العلم أن يقوم عدد في الباحثين ، كل على إنفراد ، بحل مشكلة من المشاكل . ويمضي الزمن ، فتتلاقى سبلهم ، وتعقد نتائج كل منهم نتائج الآخر . ولقد حدث شيء شبيه بذلك في مسألة العلاج بالنوم ، فكان بعض رجال الطب يتبعون إتجاهها مماثلاً لاتجاه بافلوف ، العالم التجريبي والنظري . وتقابلت المسالك في نهاية الأمر . وكانت حقائق العلم المتقدم هي التي دفعت بافلوف نحو فكرة العلاج بالنوم ، بينما كان رجال الطب يتحسسون الطريق إلى هذه الوسيلة العلاجية الجديدة على ضوء من خبرتهم الطويلة . ذلك أن الأطباء كانوا ، منذ زمن طويل ، يستعملون المنومات كمسكنات ، ثم أخيراً كعلاج للأمراض

العصبية والعقلية ، غير أن الفشل كان أكثر من النجاح ، فقد كانت محاولات العلاج بالمنومات تفتقر إلى الأساس العلمي . ولقد سد بافلوف هذه الثغرة الهامة ببحوثه ونظرياته .

وعندما انصهرت الخبرة الطويلة مع العلم المتقدم كان الباحث العظيم قد بلغ من العمر عتياً ، غير أنه كان مفتوناً وكله حماس بوسائل العلاج الجديدة ، وتتبع باهتمام بالغ تبشير النجاح التي حققها التطبيق الاكلينيكي لهذه الوسائل . ومات بافلوف ، غير أن العلاج بواسطة النوم يطرد في تقدمه على هدى من نظرية بافلوف .

وفي السنين الأخيرة من حياته أعد بافلوف خطة لتجارب منظمة تستغرق عدة سنين لبحث المسائل المتعلقة بالخواص الوراثية والمكتسبة للجهاز العصبي ، والمتعلقة بتطور الأجزاء العليا من الجهاز العصبي المركزي . وكان مقدراً لهذا العمل الواسع المفيد أن يشمل النشاط العصبي الراقى للحلقات الرئيسية في سلسلة التطور الطويلة في العالم الحيواني ، التي يحتل الانسان قمتها . وسرعان ما شيدت مدينة علمية كاملة في قرية كولاتوشى بالقرب من لنتجراد من أجل تحقيق خطط المفكر العظيم ومشاريعه . وشرع الوطني الغيور ، بما عرف عنه من حماس ، ينفذ خطته ، وقد مس أعماق قلبه ما لقيه من الحكومة السوفيتية ، والحزب الشيوعي ، من عناية ورعاية عظيمتين ، وألهمه التقدم السريع الذي أحرزته بلاده الحبيبة ، شرع ينفذ خطته ، وكله رغبة في أن يحتل العلم السوفيتي مكانة مرموقة . غير أنه ، للأسف ، لم ينجز إلا جزءاً صغيراً من مشروعه العظيم .

* * *

قضى إيفان بتروفتش بافلوف أكثر من ستين عاماً في العمل ، وكلها فترة تتميز بالتقدم المنتصر للعبقرية المتقدمة في ميدان العلم . لقد وضع

الفسيولوجى العظيم منهجاً علياً قوياً ، واستخدمه بمهارة لكي يحل كثيرا من أصعب وأعقد مشاكل البيولوجيا والطب فى العلم الحديث .
ولقد أحاطت عبقريته الخلاقه المتعددة الجوانب ، بعدد من أهم ميادين الفسيولوجيا ، وتركت أثراً لا يمكن أن يزول . إن أبحاث بافلوف فى فسيولوجيا الدورة الدموية والهضم والنصفين الكرويين للسخ ؛ ونظرياته العميقة الأصيلة عن التعصيب الغذوى للأنسجة ، وفسيولوجيا الغدد الهضمية ، وبوجه خاص تلك الدرّة التى توجت أعماله ، نظريته الخالدة عن النشاط العصبى الراقى ، كل هذه بمثابة عصر كامل فى البيولوجيا والطب . وقد دفعت هذه الأعمال العظيمة لبافلوف علم الفسيولوجيا فى بلادنا إلى الصف الأول من صفوف العلم فى العالم أجمع ، وفتحت مجالات واسعة لمزيد من التقدم السريع ، وحددت اتجاهات هذا التقدم .
ومن المهم أن نؤكد الدلالة الجبارة للنظرية المادية لبافلوف ، عن النشاط العصبى الراقى فيما يتعلق بفكرة المعرفة . وسوف نتناقش فيما بعد ، وبشكل مفصل ، أهميتها للفلسفة الماركسية اللينينية . غير أننا سنشير هنا إلى أهميتها بالنسبة لعلم النفس الماركسى الوليد . لقد وضع بافلوف أساس فكرة «الترسيبات العصبية الفسيولوجية» ، وفكرة «الجمع بين ظواهر عالمنا الذاتى» ، وهذه الترسيبات ، وذلك من أجل «صهر الإثنين معاً» . وكان على اعتقاد راسخ «بإحتمية التلاقى والصر النهائي لما هو نفسى وما هو فسيولوجى ، لما هو ذاتى وما هو موضوعى ، وأن هاتين العمليتين تحدثان الآن وستتحققان فى النهاية ؛ وأن المشكلة التى أرهقت عقل الإنسان منذ زمن بعيد ، ستجد فى النهاية الحل الفعلى ، وأن المهمة الأساسية للعلم فى المستقبل القريب . هى إتمام هذا الصهر أكثر فأكثر .» (١)

(١) ل . ب . بافلوف ، عشرون عاما من الدراسة الموضوعية ، ص ٥٣٥

لقد خلد بافلوف اسمه وكلل بالفخر بلاده المحبوبة ، وذلك بفضل
ما قام به من أعمال أصيلة ممتازة متعددة النواحي ، تلك الأعمال التي لا مثيل
لها في تاريخ علم الفسيولوجيا في العالم . وإنه ليحق له أن يتغنى بقول
الشاعر :

لقد أقيمت لِنفسي تمثالا لم تصنعه يد إنسان من قبل ،

تمثالا سيظل طريق الشعب إليه معبداً إلى الأبد .





مكتبة لسان العرب

www.lisanarb.com

lisanarb.com

رابطہ بدیل

مطبعة الدار المصرية
للطباعة والنشر والتوزيع
٢٢ شارع سامي بالية ت ٣٣٥٧٨ -

٢٠